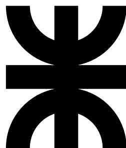
Informática II
Repaso del lenguaje C

Gonzalo F. Perez Paina



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba
UTN-FRC

– 2020 –

Un poco de historia

- Ideas provenientes de los lenguajes BCPL[1] (*Martin Richards, 1967*) y del lenguaje B (*Ken Thompson, 1970*) [lenguajes "sin tipo"]

[1] Basic Combined Programming Language

Un poco de historia

- Ideas provenientes de los lenguajes BCPL[1] (*Martin Richards, 1967*) y del lenguaje B (*Ken Thompson, 1970*) [lenguajes "sin tipo"]
- C fue diseñado originalmente en 1972 para el sistema operativo UNIX en el DEC PDP-11 por *Dennis Ritchie* en los laboratorios Bell

[1] Basic Combined Programming Language

Un poco de historia

- Ideas provenientes de los lenguajes BCPL[1] (*Martin Richards, 1967*) y del lenguaje B (*Ken Thompson, 1970*) [lenguajes "sin tipo"]
- C fue diseñado originalmente en 1972 para el sistema operativo UNIX en el DEC PDP-11 por *Dennis Ritchie* en los laboratorios Bell
- El primer libro de referencia fue *C Programming Language* (1978) de *Brian Kernighan* y *Dennis Ritchie*

[1] Basic Combined Programming Language

Un poco de historia

- Ideas provenientes de los lenguajes BCPL[1] (*Martin Richards, 1967*) y del lenguaje B (*Ken Thompson, 1970*) [lenguajes “sin tipo”]
- C fue diseñado originalmente en 1972 para el sistema operativo UNIX en el DEC PDP-11 por *Dennis Ritchie* en los laboratorios Bell
- El primer libro de referencia fue *C Programming Language* (1978) de *Brian Kernighan* y *Dennis Ritchie*
- En 1989 aparece el estándar ANSI C (ANSI[2])

[1] Basic Combined Programming Language
[2] American National Standards Institute

Un poco de historia

- Ideas provenientes de los lenguajes BCPL[1] (*Martin Richards, 1967*) y del lenguaje B (*Ken Thompson, 1970*) [lenguajes "sin tipo"]
- C fue diseñado originalmente en 1972 para el sistema operativo UNIX en el DEC PDP-11 por *Dennis Ritchie* en los laboratorios Bell
- El primer libro de referencia fue *C Programming Language* (1978) de *Brian Kernighan* y *Dennis Ritchie*
- En 1989 aparece el estándar ANSI C (ANSI[2])
- En 1990 aparece el estándar ISO C (ISO[3])

[1] Basic Combined Programming Language
[2] American National Standards Institute
[3] International Standards Organization

Un poco de historia

- Ideas provenientes de los lenguajes BCPL[1] (*Martin Richards, 1967*) y del lenguaje B (*Ken Thompson, 1970*) [lenguajes "sin tipo"]
- C fue diseñado originalmente en 1972 para el sistema operativo UNIX en el DEC PDP-11 por *Dennis Ritchie* en los laboratorios Bell
- El primer libro de referencia fue *C Programming Language* (1978) de *Brian Kernighan* y *Dennis Ritchie*
- En 1989 aparece el estándar ANSI C (ANSI[2])
- En 1990 aparece el estándar ISO C (ISO[3])
- En 1999 aparece el estándar C99

---

[1] Basic Combined Programming Language
[2] American National Standards Institute
[3] International Standards Organization

Un poco de historia

- Ideas provenientes de los lenguajes BCPL[1] (*Martin Richards, 1967*) y del lenguaje B (*Ken Thompson, 1970*) [lenguajes "sin tipo"]
- C fue diseñado originalmente en 1972 para el sistema operativo UNIX en el DEC PDP-11 por *Dennis Ritchie* en los laboratorios Bell
- El primer libro de referencia fue *C Programming Language* (1978) de *Brian Kernighan* y *Dennis Ritchie*
- En 1989 aparece el estándar ANSI C (ANSI[2])
- En 1990 aparece el estándar ISO C (ISO[3])
- En 1999 aparece el estándar C99
- El último estándar publicado de C es el C11 (ISO/IEC 9899:2011) (IEC[4])

---

[1] Basic Combined Programming Language
[2] American National Standards Institute
[3] International Standards Organization
[4] International Electrotechnical Commission

Algunas características

- Lenguaje de propósitos generales ampliamente utilizado

Algunas características

- Lenguaje de propósitos generales ampliamente utilizado
- Tiene características de lenguajes de bajo nivel

Algunas características

- Lenguaje de propósitos generales ampliamente utilizado
- Tiene características de lenguajes de bajo nivel
- Lenguaje relativamente pequeño: ofrece sentencias de control sencillas y funciones

Algunas características

- Lenguaje de propósitos generales ampliamente utilizado
- Tiene características de lenguajes de bajo nivel
- Lenguaje relativamente pequeño: ofrece sentencias de control sencillas y funciones
- Permite programación estructurada y diseño modular

Algunas características

- Lenguaje de propósitos generales ampliamente utilizado
- Tiene características de lenguajes de bajo nivel
- Lenguaje relativamente pequeño: ofrece sentencias de control sencillas y funciones
- Permite programación estructurada y diseño modular
- Si los programas siguen el estándar ISO el código es portátil entre plataformas y/o arquitecturas

Algunos inconvenientes

- No es un lenguaje fuertemente tipado. (ventaja o desventaja?)

Algunos inconvenientes

- No es un lenguaje fuertemente tipado. (ventaja o desventaja?)
- Bastante permisivo con la conversión de datos

Algunos inconvenientes

- No es un lenguaje fuertemente tipado. (ventaja o desventaja?)
- Bastante permisivo con la conversión de datos
- Su versatilidad permite crear programas difíciles de leer (código ofuscado)[5]

[5] IOCCC: The International Obfuscated C Code Contest

Introducción al lenguaje C

Programas en lenguaje C

Los programas C consisten de módulos o piezas que se denominan funciones. Esto facilita evitar volver a inventar la rueda: *reutilización de software*.

Introducción al lenguaje C

Programas en lenguaje C

Los programas C consisten de módulos o piezas que se denominan funciones. Esto facilita evitar volver a inventar la rueda: *reutilización de software*.

Aprender a programar en "C"

Consta de dos partes:

- Lenguaje C en sí mismo.
- Funciones de la biblioteca estándar C.

Introducción al lenguaje C

Programas en lenguaje C

Los programas C consisten de módulos o piezas que se denominan funciones. Esto facilita evitar volver a inventar la rueda: *reutilización de software*.

Aprender a programar en "C"

Consta de dos partes:

- Lenguaje C en sí mismo.
- Funciones de la biblioteca estándar C.

Todos los sistemas C consisten, en general, en tres partes:

- el entorno,
- el lenguaje, y
- la biblioteca estándar C.

Lenguaje C – Programas de ejemplo

¿Qué contiene en el sig. código fuente?

```c
1 /* Primer programa en C */
2 #include <stdio.h>
3
4 int main(void)
5 {
6   printf("Hola mundo.\n");
7   return 0;
8 }
```

```
Hola mundo.
```

Lenguaje C – Programas de ejemplo

¿Qué contiene en el sig. código fuente?

1. Comentarios (¿para qué?)

```
1 /* Primer programa en C */
2 #include <stdio.h>
3
4 int main(void)
5 {
6   printf("Hola mundo.\n");
7   return 0;
8 }
```

```
Hola mundo.
```

Lenguaje C – Programas de ejemplo

¿Qué contiene en el sig. código fuente?

```c
/* Primer programa en C */
#include <stdio.h>

int main(void)
{
  printf("Hola mundo.\n");
  return 0;
}
```

```
Hola mundo.
```

1. Comentarios (¿para qué?)
2. Directiva del preprocesador (#)

Lenguaje C – Programas de ejemplo

¿Qué contiene en el sig. código fuente?

```c
/* Primer programa en C */
#include <stdio.h>

int main(void)
{
  printf("Hola mundo.\n");
  return 0;
}
```

```
Hola mundo.
```

1. Comentarios (¿para qué?)
2. Directiva del preprocesador (#)
3. Archivos de cabecera/header (.h)

Lenguaje C – Programas de ejemplo

¿Qué contiene en el sig. código fuente?

```
1  /* Primer programa en C */
2  #include <stdio.h>
3
4  int main(void)
5  {
6    printf("Hola mundo.\n");
7    return 0;
8  }
```

```
Hola mundo.
```

1. Comentarios (¿para qué?)
2. Directiva del preprocesador (`#`)
3. Archivos de cabecera/header (.h)
4. Biblioteca estándar (`stdin`, `stdout`)

Lenguaje C – Programas de ejemplo

¿Qué contiene en el sig. código fuente?

```c
/* Primer programa en C */
#include <stdio.h>

int main(void)
{
  printf("Hola mundo.\n");
  return 0;
}
```

```
Hola mundo.
```

1. Comentarios (¿para qué?)
2. Directiva del preprocesador (`#`)
3. Archivos de cabecera/header (.h)
4. Biblioteca estándar (`stdin`, `stdout`)
5. Función `main` (paréntesis)

Lenguaje C – Programas de ejemplo

¿Qué contiene en el sig. código fuente?

```c
/* Primer programa en C */
#include <stdio.h>

int main(void)
{
  printf("Hola mundo.\n");
  return 0;
}
```

```
Hola mundo.
```

1. Comentarios (¿para qué?)
2. Directiva del preprocesador (`#`)
3. Archivos de cabecera/header (.h)
4. Biblioteca estándar (`stdin`, `stdout`)
5. Función `main` (paréntesis)
6. Parámetros y valor de retorno

Lenguaje C – Programas de ejemplo

¿Qué contiene en el sig. código fuente?

```c
/* Primer programa en C */
#include <stdio.h>

int main(void)
{
  printf("Hola mundo.\n");
  return 0;
}
```

```
Hola mundo.
```

1. Comentarios (¿para qué?)
2. Directiva del preprocesador (`#`)
3. Archivos de cabecera/header (.h)
4. Biblioteca estándar (`stdin`, `stdout`)
5. Función `main` (paréntesis)
6. Parámetros y valor de retorno
7. Bloque (llaves)- Cuerpo de la función

Lenguaje C – Programas de ejemplo

¿Qué contiene en el sig. código fuente?

```c
/* Primer programa en C */
#include <stdio.h>

int main(void)
{
  printf("Hola mundo.\n");
  return 0;
}
```

```
Hola mundo.
```

1. Comentarios (¿para qué?)
2. Directiva del preprocesador (`#`)
3. Archivos de cabecera/header (.h)
4. Biblioteca estándar (`stdin`, `stdout`)
5. Función `main` (paréntesis)
6. Parámetros y valor de retorno
7. Bloque (llaves)- Cuerpo de la función
8. Parámetros y valor de devolución

Lenguaje C – Programas de ejemplo

¿Qué contiene en el sig. código fuente?

```c
/* Primer programa en C */
#include <stdio.h>

int main(void)
{
  printf("Hola mundo.\n");
  return 0;
}
```

```
Hola mundo.
```

1. Comentarios (¿para qué?)
2. Directiva del preprocesador (`#`)
3. Archivos de cabecera/header (.h)
4. Biblioteca estándar (`stdin`, `stdout`)
5. Función `main` (paréntesis)
6. Parámetros y valor de retorno
7. Bloque (llaves)- Cuerpo de la función
8. Parámetros y valor de devolución
9. Enunciados (finaliza con `';'`)

Lenguaje C – Programas de ejemplo

¿Qué contiene en el sig. código fuente?

```
/* Primer programa en C */
#include <stdio.h>

int main(void)
{
  printf("Hola mundo.\n");
  return 0;
}
```

```
Hola mundo.
```

1. Comentarios (¿para qué?)
2. Directiva del preprocesador (`#`)
3. Archivos de cabecera/header (.h)
4. Biblioteca estándar (`stdin`, `stdout`)
5. Función `main` (paréntesis)
6. Parámetros y valor de retorno
7. Bloque (llaves)- Cuerpo de la función
8. Parámetros y valor de devolución
9. Enunciados (finaliza con `';'`)
10. Caracter de escape ('\')

Lenguaje C – Programas de ejemplo

¿Qué contiene en el sig. código fuente?

```c
/* Primer programa en C */
#include <stdio.h>

int main(void)
{
  printf("Hola mundo.\n");
  return 0;
}
```

```
Hola mundo.
```

1. Comentarios (¿para qué?)
2. Directiva del preprocesador (`#`)
3. Archivos de cabecera/header (.h)
4. Biblioteca estándar (`stdin`, `stdout`)
5. Función `main` (paréntesis)
6. Parámetros y valor de retorno
7. Bloque (llaves)- Cuerpo de la función
8. Parámetros y valor de devolución
9. Enunciados (finaliza con `';'`)
10. Caracter de escape ('\')
11. Secuencia de escape ('\n')

Lenguaje C – Programas de ejemplo

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main(void)
4  {
5    /* Declaración de variables */
6    int entero1, entero2, suma;
7
8    printf("Ingrese el primer entero: ");
9    scanf("%d", &entero1);
10   printf("Ingrese el segundo entero: ");
11   scanf("%d", &entero2);
12
13   /* Asignación de la variable suma */
14   suma = entero1 + entero2;
15   printf("La suma es: %d\n", suma);
16
17   return 0; /* finaliza sin error */
18 }
```

Lenguaje C – Programas de ejemplo

```c
#include <stdio.h>

int main(void)
{
  /* Declaración de variables */
  int entero1, entero2, suma;

  printf("Ingrese el primer entero: ");
  scanf("%d", &entero1);
  printf("Ingrese el segundo entero: ");
  scanf("%d", &entero2);

  /* Asignación de la variable suma */
  suma = entero1 + entero2;
  printf("La suma es: %d\n", suma);

  return 0; /* finaliza sin error */
}
```

```
Ingrese el primer entero: 34
Ingrese el segundo entero: 67
La suma es: 101
```

Lenguaje C – Programas de ejemplo

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main(void)
4  {
5    /* Declaración de variables */
6    int entero1, entero2, suma;
7
8    printf("Ingrese el primer entero: ");
9    scanf("%d", &entero1);
10   printf("Ingrese el segundo entero: ");
11   scanf("%d", &entero2);
12
13   /* Asignación de la variable suma */
14   suma = entero1 + entero2;
15   printf("La suma es: %d\n", suma);
16
17   return 0; /* finaliza sin error */
18 }
```

- Declaración de variables
  - ¿Dónde se declaran?
  - ¿Cuáles son los tipos de datos?

Lenguaje C – Programas de ejemplo

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main(void)
4  {
5    /* Declaración de variables */
6    int entero1, entero2, suma;
7
8    printf("Ingrese el primer entero: ");
9    scanf("%d", &entero1);
10   printf("Ingrese el segundo entero: ");
11   scanf("%d", &entero2);
12
13   /* Asignación de la variable suma */
14   suma = entero1 + entero2;
15   printf("La suma es: %d\n", suma);
16
17   return 0; /* finaliza sin error */
18 }
```

- Primer argumento de printf: cadena de control de formato
- %d: especificador de conversión
- scanf: cadena de control de formato

Lenguaje C – Programas de ejemplo

```
1  /* Suma de dos números enteros */
2  #include <stdio.h>
3
4  int main(void)
5  {
6    /* Declaración de variables */
7    int entero1, entero2;
8
9    printf("Ingrese el primer entero: ");
10   scanf("%d", &entero1);
11   printf("Ingrese el segundo entero: ");
12   scanf("%d", &entero2);
13
14   /* Imprime el resultado */
15   printf("La suma es: %d\n", entero1 + entero2);
16
17   return 0; /* finaliza sin error */
18 }
```

¿Qué diferencias hay?

Variables

Cada variable tiene un *tipo*, un *nombre*, y un *valor*

Variables

Cada variable tiene un *tipo*, un *nombre*, y un *valor*

Nombre de variables

Un nombre de variable en C es cualquier identificador válido.

Un identificador es una serie de caracteres formados de letras, dígitos y subrayados (_) que no se inicie con un dígito.

C es sensible a las minúsculas y mayúsculas.

Variables

Cada variable tiene un *tipo*, un *nombre*, y un *valor*

Nombre de variables

Un nombre de variable en C es cualquier identificador válido.

Un identificador es una serie de caracteres formados de letras, dígitos y subrayados (_) que no se inicie con un dígito.

C es sensible a las minúsculas y mayúsculas.

Los nombres de variables significativos ayudan a auto-documentar el código.

Operadores

Operadores aritméticos (binarios)

`+` `-` `/` `*` `=` `%` (módulo, solo con operandos enteros)

Operadores

Operadores aritméticos (binarios)

`+` `-` `/` `*` `=` `%` (módulo, solo con operandos enteros)

Algunos comentarios:

- ¿Qué pasa con la división de enteros? (p.e. 17/5, y 17 %5)

Operadores

Operadores aritméticos (binarios)

`+` `-` `/` `*` `=` `%` (módulo, solo con operandos enteros)

Algunos comentarios:

- ¿Qué pasa con la división de enteros? (p.e. 17/5, y 17 %5)
- Precedencia de operadores
  - `a * (b + c)`

Operadores

Operadores aritméticos (binarios)

`+` `-` `/` `*` `=` `%` (módulo, solo con operandos enteros)

Algunos comentarios:

- ¿Qué pasa con la división de enteros? (p.e. 17/5, y 17 %5)
- Precedencia de operadores
  - `a * (b + c)`
  - `a1 * b1 + a2 * b2`

Operadores

Operadores aritméticos (binarios)

`+` `-` `/` `*` `=` `%` (módulo, solo con operandos enteros)

Algunos comentarios:

- ¿Qué pasa con la división de enteros? (p.e. 17/5, y 17 %5)
- Precedencia de operadores
  - `a * (b + c)`
  - `a1 * b1 + a2 * b2`
  - `a0 + a1 * x + a2 * x * x`

Operadores

Operadores aritméticos (binarios)

`+  -  /  *  =  %` (módulo, solo con operandos enteros)

Algunos comentarios:

- ¿Qué pasa con la división de enteros? (p.e. 17/5, y 17 %5)
- Precedencia de operadores
  - `a * (b + c)`
  - `a1 * b1 + a2 * b2`
  - `a0 + a1 * x + a2 * x * x`

Regla de precedencia: primero `()`, luego `*`, `/`, `%`, y finalmente `+`, `-`.

Operadores

Operadores aritméticos (binarios)

`+` `-` `/` `*` `=` `%` (módulo, solo con operandos enteros)

Algunos comentarios:

- ¿Qué pasa con la división de enteros? (p.e. 17/5, y 17 %5)
- Precedencia de operadores
  - `a * (b + c)`
  - `a1 * b1 + a2 * b2`
  - `a0 + a1 * x + a2 * x * x`

Regla de precedencia: primero `()`, luego `*`, `/`, `%`, y finalmente `+`, `-`.

Operadores de asignación

`+=` `-=` `*=` `/=` `%=`

Palabras reservadas (32)

auto	break	case	char
const	continue	default	do
double	else	enum	extern
float	for	goto	if
int	long	register	return
short	signed	sizeof	static
struct	switch	typedef	union
unsigned	void	volatile	while

Palabras reservadas (32)

auto	break	case	char
const	continue	default	do
double	else	enum	extern
float	for	goto	if
int	long	register	return
short	signed	sizeof	static
struct	switch	typedef	union
unsigned	void	volatile	while

Palabras reservadas (32)

auto	break	case	char
const	continue	default	do
double	else	enum	extern
float	for	goto	if
int	long	register	return
short	signed	sizeof	static
struct	switch	typedef	union
unsigned	void	volatile	while

Palabras reservadas (32)

auto	break	case	char
const	continue	default	do
double	else	enum	extern
float	for	goto	if
int	long	register	return
short	signed	sizeof	static
struct	switch	typedef	union
unsigned	void	volatile	while

Palabras reservadas (32)

auto	break	case	char
const	continue	default	do
double	else	enum	extern
float	for	goto	if
int	long	register	return
short	signed	sizeof	static
struct	switch	typedef	union
unsigned	void	volatile	while

Palabras reservadas (32)

auto	break	case	char
const	continue	default	do
double	else	enum	extern
float	for	goto	if
int	long	register	return
short	signed	sizeof	static
struct	switch	typedef	union
unsigned	void	volatile	while

Palabras reservadas (32)

auto	break	case	char
const	continue	default	do
double	else	enum	extern
float	for	goto	if
int	long	register	return
short	signed	sizeof	static
struct	switch	typedef	union
unsigned	void	volatile	while

Palabras reservadas (32)

auto	break	case	char
const	continue	default	do
double	else	enum	extern
float	for	goto	if
int	long	register	return
short	signed	sizeof	static
struct	switch	typedef	union
unsigned	void	volatile	while

Palabras reservadas (32)

auto	break	case	char
const	continue	default	do
double	else	enum	extern
float	for	goto	if
int	long	register	return
short	signed	sizeof	static
struct	switch	typedef	union
unsigned	void	volatile	while

Programación estructurada

¿Qué es un algoritmo?

Programación estructurada

¿Qué es un algoritmo?

Un procedimiento para resolver un problema en términos de

- las acciones a ejecutarse, y
- el orden en el cual estas acciones deben de ejecutarse.

Programación estructurada

¿Qué es un algoritmo?

Un procedimiento para resolver un problema en términos de

- las acciones a ejecutarse, y
- el orden en el cual estas acciones deben de ejecutarse.

. . . ¿seudo-código?

Programación estructurada

¿Qué es un algoritmo?

Un procedimiento para resolver un problema en términos de

- las acciones a ejecutarse, y
- el orden en el cual estas acciones deben de ejecutarse.

...¿seudo-código?

- Es un lenguaje artificial e informal que auxilia a los programadores a desarrollar los algoritmos.

Programación estructurada

¿Qué es un algoritmo?

Un procedimiento para resolver un problema en términos de

- las acciones a ejecutarse, y
- el orden en el cual estas acciones deben de ejecutarse.

. . . ¿seudo-código?

- Es un lenguaje artificial e informal que auxilia a los programadores a desarrollar los algoritmos.
- Ayudan al programa *"a pensar"* un programa antes de intentar escribirlo en un lenguaje de programación como C.

Programación estructurada

¿Qué es un algoritmo?

Un procedimiento para resolver un problema en términos de

- las acciones a ejecutarse, y
- el orden en el cual estas acciones deben de ejecutarse.

. . . ¿seudo-código?

- Es un lenguaje artificial e informal que auxilia a los programadores a desarrollar los algoritmos.
- Ayudan al programa *"a pensar"* un programa antes de intentar escribirlo en un lenguaje de programación como C.
- El seudo-código incluye solo enunciados ejecutables.

Programación estructurada

¿Qué es un algoritmo?

Un procedimiento para resolver un problema en términos de

- las acciones a ejecutarse, y
- el orden en el cual estas acciones deben de ejecutarse.

. . . ¿seudo-código?

- Es un lenguaje artificial e informal que auxilia a los programadores a desarrollar los algoritmos.
- Ayudan al programa *"a pensar"* un programa antes de intentar escribirlo en un lenguaje de programación como C.
- El seudo-código incluye solo enunciados ejecutables.

. . . ¿y un diagrama de flujo?

Programación estructurada

¿Qué es un algoritmo?

Un procedimiento para resolver un problema en términos de

- las acciones a ejecutarse, y
- el orden en el cual estas acciones deben de ejecutarse.

. . . ¿seudo-código?

- Es un lenguaje artificial e informal que auxilia a los programadores a desarrollar los algoritmos.
- Ayudan al programa *"a pensar"* un programa antes de intentar escribirlo en un lenguaje de programación como C.
- El seudo-código incluye solo enunciados ejecutables.

. . . ¿y un diagrama de flujo?

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un algoritmo o de una porción de un algoritmo.

Programación estructurada – Estructuras básicas

Teorema del programa estructurado (Böhm-Jacopini)

Programación estructurada – Estructuras básicas

Teorema del programa estructurado (Böhm-Jacopini)

Establece que toda función computable puede ser implementada en un lenguaje de programación que combine solo tres estructuras lógicas. Esas tres formas (también llamadas estructuras de control) son:

Programación estructurada – Estructuras básicas

Teorema del programa estructurado (Böhm-Jacopini)

Establece que toda función computable puede ser implementada en un lenguaje de programación que combine solo tres estructuras lógicas. Esas tres formas (también llamadas estructuras de control) son:

- *Secuencia*: ejecución de una instrucción tras otra.

Programación estructurada – Estructuras básicas

Teorema del programa estructurado (Böhm-Jacopini)

Establece que toda función computable puede ser implementada en un lenguaje de programación que combine solo tres estructuras lógicas. Esas tres formas (también llamadas estructuras de control) son:

- *Secuencia*: ejecución de una instrucción tras otra.
- *Selección*: ejecución de una de dos instrucciones (o conjuntos), según el valor de una variable booleana.

Programación estructurada – Estructuras básicas

Teorema del programa estructurado (Böhm-Jacopini)

Establece que toda función computable puede ser implementada en un lenguaje de programación que combine solo tres estructuras lógicas. Esas tres formas (también llamadas estructuras de control) son:

- *Secuencia*: ejecución de una instrucción tras otra.
- *Selección*: ejecución de una de dos instrucciones (o conjuntos), según el valor de una variable booleana.
- *Iteración*: ejecución de una instrucción (o conjunto) mientras una variable booleana sea verdadera. Se conoce como ciclo o bucle.

En el lenguaje C

- Secuencia?:

Programación estructurada – Estructuras básicas

Teorema del programa estructurado (Böhm-Jacopini)

Establece que toda función computable puede ser implementada en un lenguaje de programación que combine solo tres estructuras lógicas. Esas tres formas (también llamadas estructuras de control) son:

- *Secuencia*: ejecución de una instrucción tras otra.
- *Selección*: ejecución de una de dos instrucciones (o conjuntos), según el valor de una variable booleana.
- *Iteración*: ejecución de una instrucción (o conjunto) mientras una variable booleana sea verdadera. Se conoce como ciclo o bucle.

En el lenguaje C

- Secuencia?: Lenguaje secuencial.

Programación estructurada – Estructuras básicas

Teorema del programa estructurado (Böhm-Jacopini)

Establece que toda función computable puede ser implementada en un lenguaje de programación que combine solo tres estructuras lógicas. Esas tres formas (también llamadas estructuras de control) son:

- *Secuencia*: ejecución de una instrucción tras otra.
- *Selección*: ejecución de una de dos instrucciones (o conjuntos), según el valor de una variable booleana.
- *Iteración*: ejecución de una instrucción (o conjunto) mientras una variable booleana sea verdadera. Se conoce como ciclo o bucle.

En el lenguaje C

- Secuencia?: Lenguaje secuencial.
- Selección?:

Programación estructurada – Estructuras básicas

Teorema del programa estructurado (Böhm-Jacopini)

Establece que toda función computable puede ser implementada en un lenguaje de programación que combine solo tres estructuras lógicas. Esas tres formas (también llamadas estructuras de control) son:

- *Secuencia*: ejecución de una instrucción tras otra.
- *Selección*: ejecución de una de dos instrucciones (o conjuntos), según el valor de una variable booleana.
- *Iteración*: ejecución de una instrucción (o conjunto) mientras una variable booleana sea verdadera. Se conoce como ciclo o bucle.

En el lenguaje C

- Secuencia?: Lenguaje secuencial.
- Selección?: `if`, `if/else`, `switch`.

Programación estructurada – Estructuras básicas

Teorema del programa estructurado (Böhm-Jacopini)

Establece que toda función computable puede ser implementada en un lenguaje de programación que combine solo tres estructuras lógicas. Esas tres formas (también llamadas estructuras de control) son:

- *Secuencia*: ejecución de una instrucción tras otra.
- *Selección*: ejecución de una de dos instrucciones (o conjuntos), según el valor de una variable booleana.
- *Iteración*: ejecución de una instrucción (o conjunto) mientras una variable booleana sea verdadera. Se conoce como ciclo o bucle.

En el lenguaje C

- Secuencia?: Lenguaje secuencial.
- Selección?: `if`, `if/else`, `switch`.
- Iteración/repetición?:

Programación estructurada – Estructuras básicas

Teorema del programa estructurado (Böhm-Jacopini)

Establece que toda función computable puede ser implementada en un lenguaje de programación que combine solo tres estructuras lógicas. Esas tres formas (también llamadas estructuras de control) son:

- *Secuencia*: ejecución de una instrucción tras otra.
- *Selección*: ejecución de una de dos instrucciones (o conjuntos), según el valor de una variable booleana.
- *Iteración*: ejecución de una instrucción (o conjunto) mientras una variable booleana sea verdadera. Se conoce como ciclo o bucle.

En el lenguaje C

- Secuencia?: Lenguaje secuencial.
- Selección?: `if`, `if/else`, `switch`.
- Iteración/repetición?: `while`, `do/while`, `for`.

Programación estructurada – Estructuras básicas

Teorema del programa estructurado (Böhm-Jacopini)

Establece que toda función computable puede ser implementada en un lenguaje de programación que combine solo tres estructuras lógicas. Esas tres formas (también llamadas estructuras de control) son:

- *Secuencia*: ejecución de una instrucción tras otra.
- *Selección*: ejecución de una de dos instrucciones (o conjuntos), según el valor de una variable booleana.
- *Iteración*: ejecución de una instrucción (o conjunto) mientras una variable booleana sea verdadera. Se conoce como ciclo o bucle.

En el lenguaje C

- Secuencia?: Lenguaje secuencial.
- Selección?: `if`, `if/else`, `switch`. ¿Qué hacen?
- Iteración/repetición?: `while`, `do/while`, `for`. ¿Qué hacen?

Programación estructurada – Estructuras básicas

Teorema del programa estructurado (Böhm-Jacopini)

Establece que toda función computable puede ser implementada en un lenguaje de programación que combine solo tres estructuras lógicas. Esas tres formas (también llamadas estructuras de control) son:

- *Secuencia*: ejecución de una instrucción tras otra.
- *Selección*: ejecución de una de dos instrucciones (o conjuntos), según el valor de una variable booleana.
- *Iteración*: ejecución de una instrucción (o conjunto) mientras una variable booleana sea verdadera. Se conoce como ciclo o bucle.

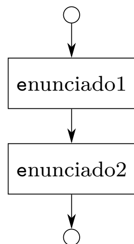
En el lenguaje C

- Secuencia?: Lenguaje secuencial.
- Selección?: `if`, `if/else`, `switch`. ¿Qué hacen?
- Iteración/repetición?: `while`, `do/while`, `for`. ¿Qué hacen?

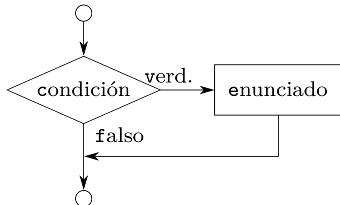
C tiene solo 7 estructuras de control

Programación estructurada – Estructuras básicas

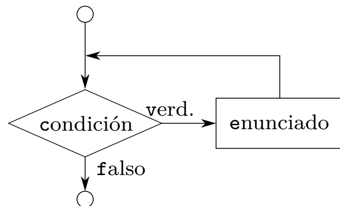
Estructura secuencial



Estructura de selección

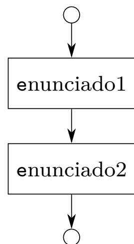


Estructura de repetición

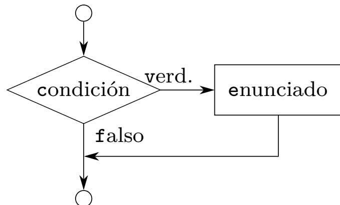


Programación estructurada – Estructuras básicas

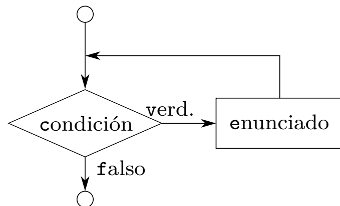
Estructura secuencial



Estructura de selección



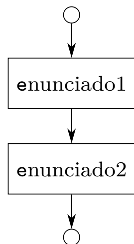
Estructura de repetición



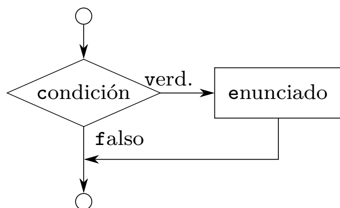
- Cada estructuras tienen una sola entrada y una sola salida.

Programación estructurada – Estructuras básicas

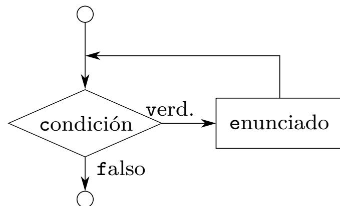
Estructura secuencial



Estructura de selección



Estructura de repetición



- Cada estructuras tienen una sola entrada y una sola salida.
- Ellas se puede conectar mediante:
  - *apilamiento*
  - *anidamiento.*

Programación estructurada – Algunos operadores

[Condicionales] Operadores de igualdad

`==` `!=`

(menor nivel de precedencia)

[Condicionales] Operadores relacionales

`>` `<` `>=` `<=`

(mayor nivel de precedencia)

Programación estructurada – Algunos operadores

[Condicionales] Operadores de igualdad

`==   !=`

(menor nivel de precedencia)

[Condicionales] Operadores relacionales

`>  <  >=  <=`

(mayor nivel de precedencia)

Incremento y decremento

`++  --`

(pre/pos incremento/decremento)

Programación estructurada – Algunos operadores

[Condicionales] Operadores de igualdad

`==  !=`

(menor nivel de precedencia)

[Condicionales] Operadores relacionales

`>  <  >=  <=`

(mayor nivel de precedencia)

Incremento y decremento

`++  --`

(pre/pos incremento/decremento)

Operadores lógicos

- OR lógico: `||`
- AND lógico: `&&`
- NOT lógico: `!`

Estructuras de selección – estructura if

Seudo-código

```
Si calificación es mayor o igual a 60
  Imprimir "Aprobó"
```

Código C

```
if(calificacion >= 60)
   printf("Aprobó \n");
```

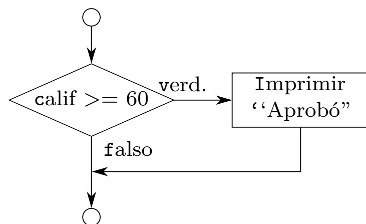
Estructuras de selección – estructura if

Seudo-código

```
Si calificación es mayor o igual a 60
  Imprimir "Aprobó"
```

Código C

```
if(calificacion >= 60)
   printf("Aprobó \n");
```



Estructuras de selección – estructura if/else

Seudo-código

```
Si calificación es mayor o igual a 60
  Imprimir "Aprobó"
Si no
  Imprimir "No aprobó"
```

Código C

```c
if(calificacion >= 60)
   printf("Aprobó\n");
else
   printf("No aprobó\n");
```

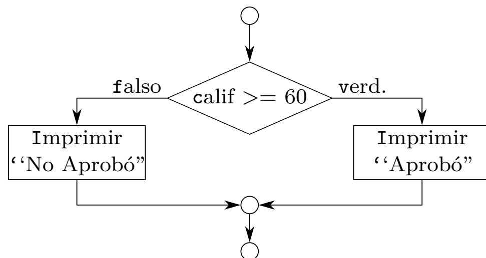
Estructuras de selección – estructura if/else

Seudo-código

```
Si calificación es mayor o igual a 60
  Imprimir "Aprobó"
Si no
  Imprimir "No aprobó"
```

Código C

```c
if(calificacion >= 60)
   printf("Aprobó\n");
else
   printf("No aprobó\n");
```



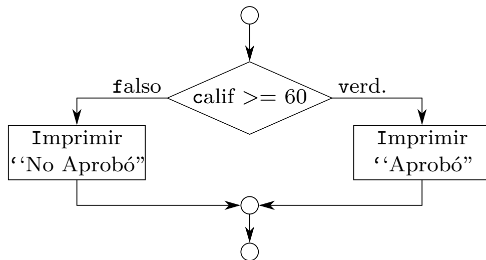
Estructuras de selección – estructura if/else

Seudo-código

```
Si calificación es mayor o igual a 60
  Imprimir "Aprobó"
Si no
  Imprimir "No aprobó"
```

Código C

```c
if(calificacion >= 60)
   printf("Aprobó\n");
else
   printf("No aprobó\n");
```



C tiene el operador condicional `'?:'` que está relacionado con la estructura if/else.

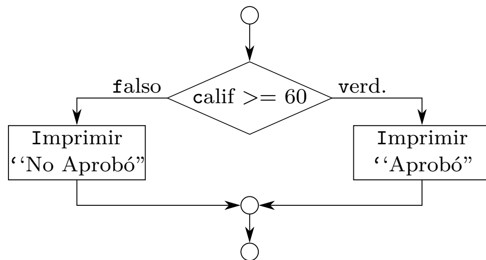
Estructuras de selección – estructura if/else

Seudo-código

```
Si calificación es mayor o igual a 60
  Imprimir "Aprobó"
Si no
  Imprimir "No aprobó"
```

Código C

```c
if(calificacion >= 60)
   printf("Aprobó\n");
else
   printf("No aprobó\n");
```



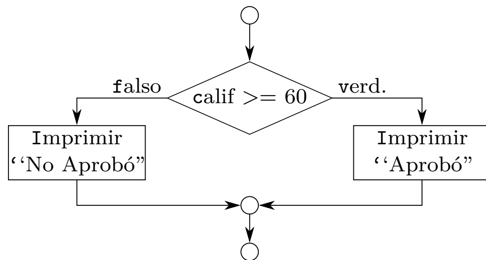
C tiene el operador condicional `'?:'` que está relacionado con la estructura if/else.

```c
printf("%s\n", calificacion >= 60 ? "Aprobó" : "No aprobó");
```

Estructuras de selección – estructura if/else

Seudo-código

```
Si calificación es mayor o igual a 60
  Imprimir "Aprobó"
Si no
  Imprimir "No aprobó"
```



Código C

```c
if(calificacion >= 60)
   printf("Aprobó\n");
else
   printf("No aprobó\n");
```

C tiene el operador condicional '?:' que está relacionado con la estructura if/else.

```c
printf("%s\n", calificacion >= 60 ? "Aprobó" : "No aprobó");

calificacion >= 60 ? printf("Aprobó\n") : printf("No aprobó\n");
```

Estructuras de selección – estructura if/else

Enunciados compuestos:

- para incluir varios enunciados en el cuerpo de un if o if/else

Estructuras de selección – estructura if/else

Enunciados compuestos:

- para incluir varios enunciados en el cuerpo de un if o if/else

```
if(calificacion >= 60)
{
   printf("Aprobó\n");
   printf("Felicitaciones!! :) \n");
}
else
{
   printf("No aprobó\n");
   printf("Debes recursar :( \n");
}
```

Estructuras de selección – estructura if/else

Enunciados compuestos:

- para incluir varios enunciados en el cuerpo de un if o if/else

```
if(calificacion >= 60)
{
   printf("Aprobó\n");
   printf("Felicitaciones!! :) \n");
}
else
{
   printf("No aprobó\n");
   printf("Debes recursar :( \n");
}
```

Algunas preguntas:

- ¿Qué sucede si no estuvieran las llaves en el else?

Estructuras de selección – estructura if/else

Enunciados compuestos:

- para incluir varios enunciados en el cuerpo de un if o if/else

```
if(calificacion >= 60)
{
   printf("Aprobó\n");
   printf("Felicitaciones!! :) \n");
}
else
{
   printf("No aprobó\n");
   printf("Debes recursar :( \n");
}
```

Algunas preguntas:

- ¿Qué sucede si no estuvieran las llaves en el else?
- ¿Qué sucede si se coloca un punto y coma luego de un if? ... y el if/else?

Estructuras de selección – estructura if/else

Enunciados compuestos:

- para incluir varios enunciados en el cuerpo de un if o if/else

```
if(calificacion >= 60)
{
   printf("Aprobó\n");
   printf("Felicitaciones!! :) \n");
}
else
{
   printf("No aprobó\n");
   printf("Debes recursar :( \n");
}
```

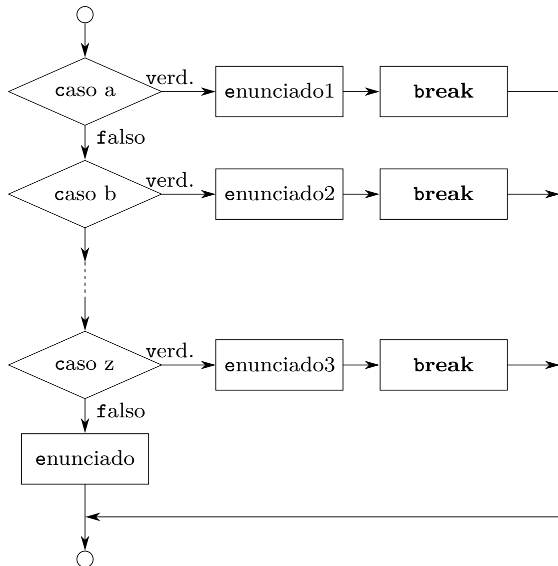
Algunas preguntas:

- ¿Qué sucede si no estuvieran las llaves en el else?
- ¿Qué sucede si se coloca un punto y coma luego de un if? ...y el if/else?
- ¿Cómo sería el diagrama de flujo de estructuras if/else anidadas?

Estructuras de selección – estructura switch

Código C

```
switch(caracter)
{
  case 'a':
    enunciado1;
    break;
  case 'b':
    enunciado2;
    break;
  case 'z':
    enunciado3;
    break;
  default:
    enunciado;
}
```

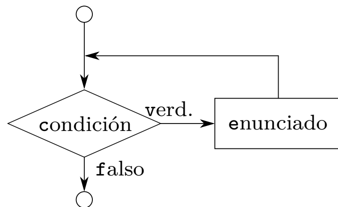


Estructuras de repetición – estructura while

Código C

```
producto = 2;

while(producto <= 1000)
   producto = 2*producto;
```

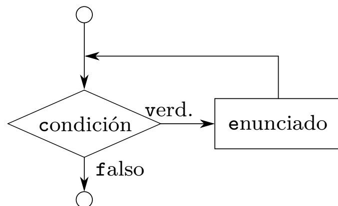


Estructuras de repetición – estructura while

Código C

```
producto = 2;

while(producto <= 1000)
   producto = 2*producto;
```



- ¿Qué sucede si se coloca un punto y coma luego de un while?

Estructuras de repetición – estructuras do/while

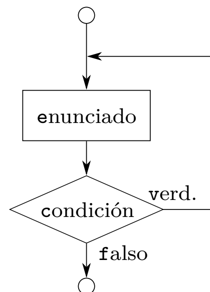
Código C

```c
/* Imprime del 1 al 10
   utilizando do/while */
#include <stdio.h>

int main(void)
{
  int num = 1;

  do {
    printf("%d ", num);
  } while(++num <= 10);

  return 0;
}
```



Estructuras de repetición – estructuras do/while

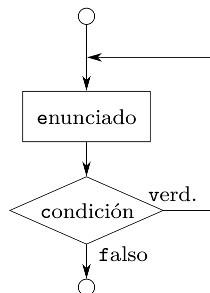
Código C

```c
/* Imprime del 1 al 10
   utilizando do/while */
#include <stdio.h>

int main(void)
{
  int num = 1;

  do {
    printf("%d ", num);
  } while(++num <= 10);

  return 0;
}
```



Diferencia entre while y do/while

- En el while la condición de continuidad del ciclo se prueba al principio.
- En el do/while la condición de continuidad del ciclo se prueba luego de ejecutar el cuerpo.

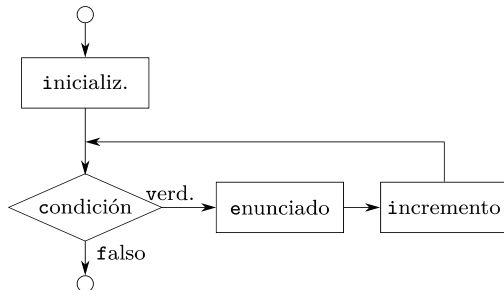
Estructuras de repetición – estructuras for

Código C

```c
/* Imprime del 1 al 10 utilizando for */
#include <stdio.h>

int main(void) {
  int num;
  for(num = 1; num <= 10; num++)
    printf("%d ", num);

  return 0;
}
```



Estructuras de repetición – estructuras for

Maneja todas los detalles de la repetición controlada por contador (repetición definida).

Formato general de la estructura for

```
for(expresion1; expresion2; expresion3)
   enunciado;
```

Estructuras de repetición – estructuras for

Maneja todas los detalles de la repetición controlada por contador (repetición definida).

Formato general de la estructura for

```
for(expresion1; expresion2; expresion3)
   enunciado;
```

Equivalente con estructura while

```
expresion1;
while(expresion2) {
   enunciado;
   expresion3;
}
```

Estructuras de repetición – estructuras for

```
1  /* Sumatoria con estructura for */
2  #include <stdio.h>
3
4  int main(void)
5  {
6    int sum = 0, num;
7
8    for(num = 2; num <= 100; num += 2)
9      sum += num;
10
11   printf("La suma es igual a: %d\n", sum);
12
13   return 0;
14 }
```

Estructuras de repetición – estructuras for

```
1  /* Sumatoria con estructura for */
2  #include <stdio.h>
3
4  int main(void)
5  {
6    int sum = 0, num;
7
8    for(num = 2; num <= 100; num += 2)
9      sum += num;
10
11   printf("La suma es igual a: %d\n", sum);
12
13   return 0;
14 }
```

```
La suma es igual a: 2550
```

Estructuras de repetición – estructuras for

```
1  /* Sumatoria con estructura for */
2  #include <stdio.h>
3
4  int main(void)
5  {
6    int sum = 0, num;
7
8    for(num = 2; num <= 100; sum += num, num += 2)
9      ;
10
11   printf("La suma es igual a: %d\n", sum);
12
13   return 0;
14 }
```

```
La suma es igual a: 2550
```

Funciones – "funcionalización" de programas

Desarrollar y mantener un programa grande es más sencillo si está construido a partir de piezas menores o módulos, cada una más fácil de entender y manejar que el programa original

Funciones – "funcionalización" de programas

Desarrollar y mantener un programa grande es más sencillo si está construido a partir de piezas menores o módulos, cada una más fácil de entender y manejar que el programa original $\longrightarrow$ Modularizar un programa (diseño descendente).

Funciones – “funcionalización” de programas

Desarrollar y mantener un programa grande es más sencillo si está construido a partir de piezas menores o módulos, cada una más fácil de entender y manejar que el programa original $\longrightarrow$ Modularizar un programa (diseño descendente).

Los programas se escriben combinando:

1. funciones que el programador escribe
2. funciones de la *biblioteca estándar* de C

Funciones – “funcionalización” de programas

Desarrollar y mantener un programa grande es más sencillo si está construido a partir de piezas menores o módulos, cada una más fácil de entender y manejar que el programa original $\longrightarrow$ Modularizar un programa (diseño descendente).

Los programas se escriben combinando:

1. funciones que el programador escribe
2. funciones de la *biblioteca estándar* de C

Motivos para la funcionalización de un programa:

- Enfoque (recursivo) de divide y vencerás
- Reutilización de software
- Evitar la repetición de código en un programa

Funciones – “funcionalización” de programas

Desarrollar y mantener un programa grande es más sencillo si está construido a partir de piezas menores o módulos, cada una más fácil de entender y manejar que el programa original ⟶ Modularizar un programa (diseño descendente).

Los programas se escriben combinando:

1. funciones que el programador escribe
2. funciones de la *biblioteca estándar* de C

Motivos para la funcionalización de un programa:

- Enfoque (recursivo) de divide y vencerás
- Reutilización de software
- Evitar la repetición de código en un programa

Las funciones se invocan mediante *llamadas a funciones*.

Funciones – “funcionalización” de programas

Desarrollar y mantener un programa grande es más sencillo si está construido a partir de piezas menores o módulos, cada una más fácil de entender y manejar que el programa original ⟶ Modularizar un programa (diseño descendente).

Los programas se escriben combinando:

1. funciones que el programador escribe
2. funciones de la *biblioteca estándar* de C

Motivos para la funcionalización de un programa:

- Enfoque (recursivo) de divide y vencerás
- Reutilización de software
- Evitar la repetición de código en un programa

Las funciones se invocan mediante *llamadas a funciones*.

¿Cuál es el tamaño óptimo de una función?

Funciones – "funcionalización" de programas

Desarrollar y mantener un programa grande es más sencillo si está construido a partir de piezas menores o módulos, cada una más fácil de entender y manejar que el programa original $\longrightarrow$ Modularizar un programa (diseño descendente).

Los programas se escriben combinando:

1. funciones que el programador escribe
2. funciones de la *biblioteca estándar* de C

Motivos para la funcionalización de un programa:

- Enfoque (recursivo) de divide y vencerás
- Reutilización de software
- Evitar la repetición de código en un programa

Las funciones se invocan mediante *llamadas a funciones*.

¿Cuál es el tamaño óptimo de una función? ¿Y la cantidad de parámetros?

Funciones – Prototipo y declaración

Prototipo de función

```
tipo_de_valor_de_regreso nombre_de_la_funcion(lista de parametros);
```

Funciones – Prototipo y declaración

Prototipo de función

```
tipo_de_valor_de_regreso nombre_de_la_funcion(lista de parametros);
```

Formato de la declaración

```
tipo_de_valor_de_regreso nombre_de_la_funcion(lista de parametros)
{
  definiciones

  instrucciones
}
```

Funciones – Prototipo y declaración

Prototipo de función

```
tipo_de_valor_de_regreso nombre_de_la_funcion(lista de parametros);
```

Formato de la declaración

```
tipo_de_valor_de_regreso nombre_de_la_funcion(lista de parametros)
{
  definiciones

  instrucciones
}
```

- El tipo de regreso por omisión es `int` (depende del estándar)

Funciones – Prototipo y declaración

Prototipo de función

```
tipo_de_valor_de_regreso nombre_de_la_funcion(lista de parametros);
```

Formato de la declaración

```
tipo_de_valor_de_regreso nombre_de_la_funcion(lista de parametros)
{
  definiciones

  instrucciones
}
```

- El tipo de regreso por omisión es `int` (depende del estándar)
- El tipo de regreso `void` significa que no regresa nada

Funciones – Prototipo y declaración

Prototipo de función

```
tipo_de_valor_de_regreso nombre_de_la_funcion(lista de parametros);
```

Formato de la declaración

```
tipo_de_valor_de_regreso nombre_de_la_funcion(lista de parametros)
{
  definiciones

  instrucciones
}
```

- El tipo de regreso por omisión es `int` (depende del estándar)
- El tipo de regreso `void` significa que no regresa nada
- Las variables declaradas en la definición son locales

Funciones – Parámetros

- La *lista de parámetros* se refiere al tipo, orden y cantidad de parámetros
- Parámetros:

  Formales: parámetros en la declaración de la función
  Verdaderos: parámetros que envía la función llamadora
- Los parámetros formales son variables locales a la función

Funciones – Parámetros

- La *lista de parámetros* se refiere al tipo, orden y cantidad de parámetros
- Parámetros:

  Formales: parámetros en la declaración de la función
  Verdaderos: parámetros que envía la función llamadora
- Los parámetros formales son variables locales a la función

Parámetro vs. argumento (K&R)

- Parámetro: declaración dentro de los paréntesis seguidos al nombre de la función
- Argumento: expresión dentro de los paréntesis en una llamada a función

Funciones – Parámetros

Llamada por valor y referencia

Por valor: Se hace una copia del valor del argumento. Al modificar la copia no se afecta el valor original.

Por referencia: Permite que la función modifique el valor original de la variable.

Funciones – Parámetros

Llamada por valor y referencia

Por valor: Se hace una copia del valor del argumento. Al modificar la copia no se afecta el valor original.

Por referencia: Permite que la función modifique el valor original de la variable.

En C todas las llamadas son llamadas por valor, la llamada por referencia se simular mediante la utilización de operadores de dirección y de indirecccción.

Funciones – Retorno de una función

- Si la función no regresa un valor, el control se devuelve a la función llamadora cuando:

Funciones – Retorno de una función

- Si la función no regresa un valor, el control se devuelve a la función llamadora cuando:
  - se alcanza la llave derecha que termina la función,

Funciones – Retorno de una función

- Si la función no regresa un valor, el control se devuelve a la función llamadora cuando:
  - se alcanza la llave derecha que termina la función,
  - o al ejecutar el enunciado
    `return;`

Funciones – Retorno de una función

- Si la función no regresa un valor, el control se devuelve a la función llamadora cuando:
  - se alcanza la llave derecha que termina la función,
  - o al ejecutar el enunciado
    `return;`
- Si la función regresa un valor, el enunciado
  `return` ***expresion*** `;`
  devuelve el valor ***expresion*** a la función llamadora.

Funciones – Pasaje de arreglos a funciones

Arreglos

- Estructura de datos de elementos relacionados del mismo tipo (vs. `struct`)

Funciones – Pasaje de arreglos a funciones

Arreglos

- Estructura de datos de elementos relacionados del mismo tipo (vs. `struct`)
- Posiciones de memoria del mismo nombre y mismo tipo.

Funciones – Pasaje de arreglos a funciones

Arreglos

- Estructura de datos de elementos relacionados del mismo tipo (vs. `struct`)
- Posiciones de memoria del mismo nombre y mismo tipo.
- Los arreglos ocupan espacio en memoria. Tipo y cantidad de elementos.

Funciones – Pasaje de arreglos a funciones

Arreglos

- Estructura de datos de elementos relacionados del mismo tipo (vs. `struct`)
- Posiciones de memoria del mismo nombre y mismo tipo.
- Los arreglos ocupan espacio en memoria. Tipo y cantidad de elementos.
- Los arreglos (y `struct`) son estructuras de datos estáticas.

Funciones – Pasaje de arreglos a funciones

Arreglos

- Estructura de datos de elementos relacionados del mismo tipo (vs. `struct`)
- Posiciones de memoria del mismo nombre y mismo tipo.
- Los arreglos ocupan espacio en memoria. Tipo y cantidad de elementos.
- Los arreglos (y `struct`) son estructuras de datos estáticas.
- `#define` para tamaño de arreglos (constante simbólica) $\longrightarrow$ programas dimensionables.

Funciones – Pasaje de arreglos a funciones

Arreglos

- Estructura de datos de elementos relacionados del mismo tipo (vs. `struct`)
- Posiciones de memoria del mismo nombre y mismo tipo.
- Los arreglos ocupan espacio en memoria. Tipo y cantidad de elementos.
- Los arreglos (y `struct`) son estructuras de datos estáticas.
- `#define` para tamaño de arreglos (constante simbólica) $\longrightarrow$ programas dimensionables.
- Arreglos de tipo `char` $\longrightarrow$ cadenas de caracteres.

Funciones – Pasaje de arreglos a funciones

Arreglos

- Estructura de datos de elementos relacionados del mismo tipo (vs. `struct`)
- Posiciones de memoria del mismo nombre y mismo tipo.
- Los arreglos ocupan espacio en memoria. Tipo y cantidad de elementos.
- Los arreglos (y `struct`) son estructuras de datos estáticas.
- `#define` para tamaño de arreglos (constante simbólica) $\longrightarrow$ programas dimensionables.
- Arreglos de tipo `char` $\longrightarrow$ cadenas de caracteres.
- ¿Cómo se declara?

Funciones – Pasaje de arreglos a funciones

Arreglos

- Estructura de datos de elementos relacionados del mismo tipo (vs. `struct`)
- Posiciones de memoria del mismo nombre y mismo tipo.
- Los arreglos ocupan espacio en memoria. Tipo y cantidad de elementos.
- Los arreglos (y `struct`) son estructuras de datos estáticas.
- `#define` para tamaño de arreglos (constante simbólica) ⟶ programas dimensionables.
- Arreglos de tipo `char` ⟶ cadenas de caracteres.
- ¿Cómo se declara? ¿Cómo se inicializan?

Funciones – Pasaje de arreglos a funciones

Arreglos

- Estructura de datos de elementos relacionados del mismo tipo (vs. `struct`)
- Posiciones de memoria del mismo nombre y mismo tipo.
- Los arreglos ocupan espacio en memoria. Tipo y cantidad de elementos.
- Los arreglos (y `struct`) son estructuras de datos estáticas.
- `#define` para tamaño de arreglos (constante simbólica) $\longrightarrow$ programas dimensionables.
- Arreglos de tipo `char` $\longrightarrow$ cadenas de caracteres.
- ¿Cómo se declara? ¿Cómo se inicializan?
- El nombre del arreglo es la dirección del primer elemento.

Funciones – Pasaje de arreglos a funciones

Arreglos

- Estructura de datos de elementos relacionados del mismo tipo (vs. `struct`)
- Posiciones de memoria del mismo nombre y mismo tipo.
- Los arreglos ocupan espacio en memoria. Tipo y cantidad de elementos.
- Los arreglos (y `struct`) son estructuras de datos estáticas.
- `#define` para tamaño de arreglos (constante simbólica) $\longrightarrow$ programas dimensionables.
- Arreglos de tipo `char` $\longrightarrow$ cadenas de caracteres.
- ¿Cómo se declara? ¿Cómo se inicializan?
- El nombre del arreglo es la dirección del primer elemento.

C pasa los arreglos a las funciones utilizando llamada por referencia de forma automática.

Funciones – Pasaje de arreglos a funciones

Función con arreglo

```
double promedio(float datos[], int tam)
{
. . .
}
```

y con puntero

```
double promedio(float *datos, int tam)
{
. . .
}
```

Funciones – Pasaje de arreglos a funciones

Función con arreglo

```
double promedio(float datos[], int tam)
{
. . .
}
```

y con puntero

```
double promedio(float *datos, int tam)
{
. . .
}
```

En la función se puede acceder a los elementos del arreglo utilizando la notación de arreglo o puntero (aritmética de puntero).

Funciones – Pasaje de arreglos a funciones

Función con arreglo

```
double promedio(float datos[], int tam)
{
. . .
}
```

y con puntero

```
double promedio(float *datos, int tam)
{
. . .
}
```

En la función se puede acceder a los elementos del arreglo utilizando la notación de arreglo o puntero (aritmética de puntero).

Calificador `const`

```
void imprimir_arreglo(const float datos[], int tam)
{
. . .
}
```

Actividad práctica

1. Escribir un programa que calcule el promedio de `N` números enteros
   - Solicitar al usuario la cantidad de números a promediar (`N`)
   - Solicitar al usuario los `N` valores enteros
   - Calcular el promedio
   - Imprimir el resultado del promedio

2. Modificar el programa anterior para que el programa no le solicite al usuario la cantidad de números a promediar, en su lugar el programa solicita los números enteros hasta ingresar el valor 0 (cero).

3. La función *factorial* ($n!$) de un entero positivo se define como el producto de los enteros de 1 hasta n (p.e.: $3! = 6$, $4! = 24$). Escribir un programa que calcule los factoriales de los números desde el 1 hasta el 10 e imprima los resultados.

4. Escribir los programas necesarios para verificar las funciones `pow()`, `sqrt()`, `exp()`, `log()`, `log10()`, `ceil()` y `floor()` de la biblioteca matemática (archivo de cabecera `math.h`). [Ver cap.5 D&D 4ºEd.]

Actividad práctica

5. Escribir una función que calcule la distancia entre dos puntos, $p_1 = (x_1, y_2)$ y $p_2 = (x_2, y_2)$.

```c
#include <stdio.h>
#include <math.h> // funciones pow y sqrt

/* Prototipo de la función */

int main(void)
{
  printf("La distancia entre (%g,%g) y (%g,%g) es %g\n",
      1.0, 2.0, 3.0, 4.0, distancia(1.0, 2.0, 3.0, 4.0));
  printf("La distancia entre (%g,%g) y (%g,%g) es %g\n",
      2.0, 3.0, 3.0, 2.0, distancia(2.0, 3.0, 3.0, 2.0));
  printf("La distancia entre (%g,%g) y (%g,%g) es %g\n",
      -1.0, -1.0, 2.0, 2.0, distancia(-1.0, -1.0, 2.0, 2.0));
  return 0;
}

/* Implementación de la función */
```

Actividad práctica

6. Escribir una función que calcule el promedio de N números enteros en base al siguiente prototipo

```
double promedio(int * , int );
```

7. Escribir un programa que cargue en una variable (array) los nombres de los días de la semana de *lunes* a *viernes* y los imprima en un bucle utilizando un índice del 0 al 4 (0: lunes, 4: viernes).

8. Escribir un programa que imprima el valor entero ingresado por teclado (en el rango de 0 a 255) en formato decimal, hexadecimal y binario. El programa debe tener la interacción con el usuario

```
Ingrese un entero entre 0 y 255 (-1 para salir): 2
   002 d = 0x02 = 0000 0010 b
Ingrese un entero entre 0 y 255 (-1 para salir): 4
   004 d = 0x04 = 0000 0100 b
Ingrese un entero entre 0 y 255 (-1 para salir): -1
```