

Tarjeta de referencia ANSI C

Estructura de programa/funciones

```
tipo func(tipo1,...)   declaración de funciones
tipo nombre           declaración de variables globales
main() {              función principal
    declaraciones     declaración de variables locales
    instrucciones
}
tipo func(arg1,...) { definición de función
    declaraciones     declaración de variables locales
    instrucciones
    return valor;
}
/* */                comentarios
main(int argc, char *argv[]) programa con argumentos
```

Preprocesador de C

```
incluir fichero de cabeceras      #include <fichero>
incluir fichero de usuario        #include "fichero"
sustitución de texto              #define nombre texto
macro con argumentos              #define nombre(var) texto
    Ejemplo. #define max(A,B) ((A)>(B) ? (A) : (B))
anular definición                #undef nombre
entrecomillar al reemplazar       #
concatenar argumentos y reescanear ##
compilación condicional          #if, #else, #elif, #endif
¿nombre definido, no definido?   #ifdef, #ifndef
¿nombre definido?                defined(nombre)
carácter de continuación de línea \
```

Tipos de datos. Declaraciones

carácter (1 byte)	char
entero	int
real (precisión simple)	float
real (precisión doble)	double
corto (entero de 16 bits)	short
largo (entero de 32 bits)	long
positivo y negativo	signed
sólo positivo	unsigned
puntero a int, float,...	*int, *float,...
enumeración	enum
valor constante (inalterable)	const
declaración de variable externa	extern
variable registro	register
variable estática	static
sin tipo	void
estructura	struct
crear un tipo de datos	typedef tipo nombre
talla de un objeto (devuelve un size_t)	sizeof objeto
talla de un tipo de datos (dev. un size_t)	sizeof(tipo)

Inicialización

```
Inicializar variable           tipo nombre=valor
Inicializar vector             tipo nombre[]={valor1,...}
Inicializar cadena             char nombre []="cadena"
```

Constantes

largo (sufijo)	L o l
real de precisión simple (sufijo)	F o f
notación científica	E o e
octal (prefijo cero)	0
hexadecimal (prefijo cero-equis)	0x o 0X
carácter constante (char, octal, hex.)	'a', '\ooo', '\xhh'
nueva línea, ret. de carro, tab., borrado	\n, \r, \t, \b
caracteres especiales	\\, \?, \', \"
cadena constante (termina con '\0')	"abc...de"

Punteros, vectores y estructuras

declarar un puntero a tipo	tipo *nombre
decl. una func. que dev. un punt. a tipo	tipo *f()
decl. un punt. a func. que devuelve tipo	tipo (*pf)()
puntero genérico	void *
valor de puntero a nulo	NULL
objeto apuntado por puntero	*puntero
dirección del objeto nombre	&nombre
vector	nombre[dim]
vector multidimensional	nombre[dim ₁][dim ₂]...

Estructuras

```
struct etiqueta {          plantilla de estructura
    declaraciones          declaración de campos
};

crear estructura          struct etiqueta nombre
campo de estructura      nombre.campo
campo de estructura a través de puntero puntero->campo
    Ejemplo. (*p).x y p->x son lo mismo
estructura múltiple, valor único      union
campo de bits con b bits              campo : b
```

Operadores (según precedencia)

acceso a campo de estructura	nombre.campo
acceso por puntero	puntero->campo
acceso a elemento de vector	nombre[indice]
incremento, decremento	++, --
más, menos, no lógico, negación bit a bit	+, -, !, ~
acceso por puntero, direcc. de objeto	*puntero, &nombre
convertir tipo de expresión	(tipo) expr
tamaño de un objeto	sizeof
producto, división, módulo (resto)	*, /, %
suma, resta	+, -
desplazamiento a izda., dcha. (bit a bit)	<<, >>
comparaciones	>, >=, <, <=
comparaciones	==, !=
“Y” bit a bit	&
“O exclusiva” bit a bit	^
“O” bit a bit	
“Y” lógico	&&
“O” lógico	
expresión condicional	expr ₁ ? expr ₂ : expr ₃
operadores de asignación	=, +=, -=, *=, ...
separador de evaluación de expresiones	,

Los operadores unarios, expresión condicional y operadores de asignación se agrupan de dcha. a izda.; todos los demás de izda. a dcha.

Control de flujo

finalizador de instrucción	;
delimitadores de bloque	{ }
salir de switch, while, do, for	break
siguiente iteración de while, do, for	continue
ir a etiqueta	goto etiqueta
etiqueta	etiqueta:
valor de retorno de función	return expr

Construcciones de flujo

```
instrucción if             if (expr) instrucción
                           else if (expr) instrucción
                           else instrucción
instrucción while          while (expr)
                           instrucción
instrucción for            for (expr1; expr2; expr3)
                           instrucción
instrucción do             do instrucción
                           while(expr);
instrucción switch        switch (expr) {
                           case const1: instrucción1 break;
                           case const2: instrucción2 break;
                           default: instrucción
                           }
```

Bibliotecas ANSI estándar

```
<assert.h> <ctype.h> <errno.h> <float.h> <limits.h>
<locale.h> <math.h> <setjmp.h> <signal.h> <stdarg.h>
<stddef.h> <stdio.h> <stdlib.h> <string.h> <time.h>
```

Consulta de tipos de carácter <ctype.h>

c es un carácter

¿alfanumérico?	isalnum(c)
¿alfabético?	isalpha(c)
¿carácter de control?	iscntrl(c)
¿dígito decimal?	isdigit(c)
¿carácter imprimible (excluido espacio)?	isgraph(c)
¿letra minúscula?	islower(c)
¿carácter imprimible (incl. espacio)?	isprint(c)
¿car. impr. excepto espacio, letra, dígito?	ispunct(c)
¿separador?	isspace(c)
¿letra mayúscula?	isupper(c)
¿dígito hexadecimal?	isxdigit(c)
convertir a minúscula	tolower(c)
convertir a mayúscula	toupper(c)

Operaciones con cadenas <string.h>

s,t son cadenas, cs,ct son cadenas constantes

longitud de s	strlen(s)
copiar ct en s	strcpy(s,ct)
...hasta n caracteres	strncpy(s,ct,n)
concatenar ct tras s	strcat(s,ct)
...hasta n caracteres	strncat(s,ct,n)
comparar cs con ct	strcmp(cs,ct)
...sólo los primeros n caracteres	strncmp(cs,ct,n)
puntero al primer c en cs	strchr(cs,c)
puntero al último c en cs	strrchr(cs,c)
copiar n caracteres de ct en s	memcpy(s,ct,n)
copiar n cars. de ct en s (sobreescribe)	memmove(s,ct,n)
comparar n caracteres de cs con ct	memcmp(cs,ct,n)
punt. al 1 ^{er} c en los n 1 ^{os} cars. de cs	memchr(cs,c,n)
poner c en los n primeros cars. de cs	memset(s,c,n)

Tarjeta de referencia ANSI C

Entrada/Salida <stdio.h>

E/S estándar
flujo de entrada estándar `stdin`
flujo de salida estándar `stdout`
flujo de error estándar `stderr`
final de fichero `EOF`
obtener un carácter `getchar()`
imprimir un carácter `putchar(car)`
imprimir con formato `printf("formato",arg1,...)`
imprimir en cadena `s` `sprintf(s,"formato",arg1,...)`
leer con formato `scanf("formato",&nombre1,...)`
leer de cadena `s` `sscanf(s,"formato",&nombre1,...)`
leer línea en cadena `s` `gets(s)`
imprimir cadena `s` `puts(s)`
E/S de ficheros
declarar puntero a fichero `FILE *fp`
obtener puntero a fichero `fopen("nombre","mode")`
modos: `r` (leer), `w` (escribir), `a` (añadir)
obtener un carácter `getc(fp)`
escribir un carácter `putc(car,fp)`
escribir en fichero `fprintf(fp,"formato",arg1,...)`
leer de fichero `fscanf(fp,"formato",arg1,...)`
cerrar fichero `fclose(fp)`
distinto de cero si error `ferror(fp)`
distinto de cero si EOF `feof(fp)`
leer línea en cadena `s` (< max cars.) `fgets(s,max,fp)`
escribir cadena `s` `fputs(s,fp)`

Códigos de E/S con formato: "%-+ 0w.pmc"

- alineación a izquierda
- + imprimir con signo
- space* imprimir espacio si no hay signo
- 0 rellenar por delante con ceros
- w* anchura mínima del campo
- p* precisión
- m* carácter de conversión:
 - h short, l long, L long double
- c* carácter de conversión:
 - d,i entero u sin signo
 - c carácter s cadena de caracteres
 - f doble e,E exponencial
 - o octal x,X hexadecimal
 - p puntero n número de caracteres escritos
 - g,G como f o e,E según cuál sea el exponente

Lista variable de argumentos <stdarg.h>

declarar puntero a argumentos `va_list nombre;`
inicializar puntero a args. `va_start(nombre,ultarg)`
ultarg es el último parámetro con nombre de la función
siguiente arg. sin nom., actualizar punt. `va_arg(nombre,tipo)`
invocar antes de salir de la función `va_end(nombre)`

Funciones útiles <stdlib.h>

valor absoluto del entero `n` `abs(n)`
valor absoluto del largo `n` `labs(n)`
cociente y resto de enteros `n,d` `div(n,d)`
devuelve una estructura con `div_t.quot` y `div_t.rem`
cociente y resto de largos `n,d` `ldiv(n,d)`
devuelve una estructura con `ldiv_t.quot` y `ldiv_t.rem`
entero pseudo-aleatorio en `[0,RAND_MAX]` `rand()`
fijar la semilla aleatoria a `n` `srand(n)`
finalizar ejecución del programa `exit(estado)`
ejecutar cadena `s` en el sistema `system(s)`

Conversiones

convertir cadena `s` a `double` `atof(s)`
convertir cadena `s` a `int` `atoi(s)`
convertir cadena `s` a `long` `atol(s)`
convertir prefijo de `s` a `double` `strtod(s,finp)`
convertir prefijo de `s` (base `b`) a `long` `strtol(s,finp,b)`
igual, pero `unsigned long` `strtoul(s,finp,b)`

Reserva de memoria

reserva memoria `malloc(talla)`, `calloc(nobj,talla)`
cambiar tamaño de la reserva `realloc(pts,talla)`
liberar memoria `free(ptr)`

Funciones de vectores

buscar `clave` en `vect` `bsearch(clave,vect,n,talla,cmp())`
ordenar `vect` ascendentemente `qsort(vect,n,talla,cmp())`

Funciones de hora y fecha <time.h>

tiempo de proc. usado por el programa `clock()`
Ejemplo. `clock()/CLOCKS_PER_SEC` da el tiempo en segundos
segundos desde 1/1/1.970 (hora de ref.) `time()`
`tpo2-tpo1` en segs. (`double`) `difftime(tpo2,tpo1)`
tipos numéricos para representar horas `clock_t`, `time_t`
estructura estándar usada para fecha y hora `tm`

`tm_sec` segundos en el minuto
`tm_min` minutos en la hora
`tm_hour` horas desde medianoche
`tm_mday` día del mes
`tm_mon` meses desde enero
`tm_year` años desde 1.900
`tm_wday` días desde el domingo
`tm_yday` días desde el 1 de enero
`tm_isdst` indicador del cambio de horario (verano/invierno)

convertir hora local a hora de ref. `mktime(tp)`
convertir hora en `tp` a cadena `asctime(tp)`
convertir hora de ref. en `tp` a cadena `ctime(tp)`
convertir hora de ref. a GMT `gmtime(tp)`
convertir hora de ref. a hora local `localtime(tp)`
formatear fecha y hora `strftime(s,smax,"formato",tp)`
`tp` es un puntero a una estructura de tipo `tm`

Funciones matemáticas <math.h>

los argumentos y valores devueltos son `double`
funciones trigonométricas `sin(x)`, `cos(x)`, `tan(x)`
funciones trig. inversas `asin(x)`, `acos(x)`, `atan(x)`
`arctg(y/x)` `atan2(y,x)`
funciones trig. hiperbólicas `sinh(x)`, `cosh(x)`, `tanh(x)`
exponenciales y logaritmos `exp(x)`, `log(x)`, `log10(x)`
exps. y logs. (base 2) `ldexp(x,n)`, `frexp(x,*e)`
división y resto `modf(x,*ip)`, `fmod(x,y)`
potencia y raíz `pow(x,y)`, `sqrt(x)`
redondeo `ceil(x)`, `floor(x)`, `fabs(x)`

Límites del tipo entero <limits.h>

límites típicos para un sistema Unix de 32 bits

<code>CHAR_BIT</code>	bits en char	(8)
<code>CHAR_MAX</code>	máximo valor de char	(127 o 255)
<code>CHAR_MIN</code>	mínimo valor de char	(-128 o 0)
<code>INT_MAX</code>	máximo valor de int	(+32767)
<code>INT_MIN</code>	mínimo valor de int	(-32768)
<code>LONG_MAX</code>	máximo valor de long	(+2147483647)
<code>LONG_MIN</code>	mínimo valor de long	(-2147483648)
<code>SCHAR_MAX</code>	máximo valor de signed char	(+127)
<code>SCHAR_MIN</code>	mínimo valor de signed char	(-128)
<code>SHRT_MAX</code>	máximo valor de short	(+32767)
<code>SHRT_MIN</code>	mínimo valor de short	(-32768)
<code>UCHAR_MAX</code>	máximo valor de unsigned char	(255)
<code>UINT_MAX</code>	máximo valor de unsigned int	(65535)
<code>ULONG_MAX</code>	máximo valor de unsigned long	(4294967295)
<code>USHRT_MAX</code>	máximo valor de unsigned short	(65536)

Límites del tipo real <float.h>

<code>FLT_RADIX</code>	dígitos del exponente	(2)
<code>FLT_ROUNDS</code>	modo de redondeo	
<code>FLT_DIG</code>	precisión (dígitos decimales)	(6)
<code>FLT_EPSILON</code>	menor x tal que $1.0 + x \neq 1.0$	(10^{-5})
<code>FLT_MANT_DIG</code>	dígitos de la mantisa	
<code>FLT_MAX</code>	máximo número en coma flotante	(10^{37})
<code>FLT_MAX_EXP</code>	exponente máximo	
<code>FLT_MIN</code>	mínimo número en coma flotante	(10^{-37})
<code>FLT_MIN_EXP</code>	mínimo exponente	
<code>DBL_DIG</code>	precisión de <code>double</code> (díg. decimales)	(10)
<code>DBL_EPSILON</code>	menor x t.q. $1.0 + x \neq 1.0$ (<code>double</code>)	(10^{-9})
<code>DBL_MANT_DIG</code>	díg. de la mantisa (<code>double</code>)	
<code>DBL_MAX</code>	máx. núm. en coma flot. (<code>double</code>)	(10^{37})
<code>DBL_MAX_EXP</code>	máximo exponente (<code>double</code>)	
<code>DBL_MIN</code>	mín. núm. en coma flot. (<code>double</code>)	(10^{-37})
<code>DBL_MIN_EXP</code>	mínimo exponente (<code>double</code>)	

Octubre 2002 v1.3s. Copyright © 2002 Joseph H. Silverman

La copia y distribución de esta tarjeta están permitidas siempre que el copyright y este permiso se mantengan en todas las copias.

Puede enviar comentarios y correcciones a J.H. Silverman, Math. Dept., Brown Univ., Providence, RI 02912 USA. (jhs@math.brown.edu)

Traducido por F. Abad, C.D. Martínez, D. Picó, J.A. Sánchez