

# LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

## Índice de contenido

Lenguajes de programación.....	2
Definición.....	2
Evolución histórica.....	10
Componentes y estructura.....	10
Utilidad de los lenguajes de programación.....	11
Tipos de lenguajes de programación.....	12
Clasificación según su nivel de abstracción.....	12
Lenguajes de bajo nivel.....	12
Lenguajes de alto nivel.....	12
Según el proceso de traducción.....	12
Lenguajes interpretados.....	12
Lenguajes compilados.....	13
Traductores híbridos.....	14
Según su área de aplicación.....	14
Según el paradigma de programación.....	15
Lenguajes imperativos.....	15
Lenguajes declarativos.....	16
Lenguajes concurrentes.....	16

# Lenguajes de programación

## Definición

Un lenguaje de programación es un conjunto de símbolos y reglas provistos de léxico, sintaxis y semántica, que se emplean para expresar algoritmos. Mediante los lenguajes de programación podemos especificar al computador qué tipo de datos utilizar y qué acciones tomar, bajo determinadas circunstancias, usando un lenguaje relativamente próximo al lenguaje humano.

Sabemos que las instrucciones que las computadoras ejecutan son simplemente valores binarios, que obviamente no son nada amigables para nosotros, los programadores. Por ejemplo, aunque no supiésemos compilar en lenguaje C (uno de los más usados y famosos lenguajes de programación), os muestro el siguiente código, que seguramente podéis imaginar qué hace si sabéis algo de inglés:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    printf("Hola alumnos y alumnas de 1º DAW\n");
    return 0;
}
```

Obviamente, éstas no son las instrucciones que el microprocesador interpreta y ejecuta, antes, el programa anterior debe pasar por un proceso de compilación, es decir, debe ser traducido al lenguaje máquina específico para que pueda ser ejecutado. A continuación os muestro cómo queda traducido a lenguaje máquina el programa anterior, para que podáis haceros una idea de lo útiles y necesarios que son los lenguajes de programación. Además, para que no ocupe demasiado, en lugar de en binario, se muestra usando números hexadecimales (cada dígito corresponde a 4 dígitos binarios):

```
00000000 457f 464c 0102 0001 0000 0000 0000 0000
00000010 0002 003e 0001 0000 0410 0040 0000 0000
00000020 0040 0000 0000 0000 1150 0000 0000 0000
00000030 0000 0000 0040 0038 0009 0040 001e 001b
00000040 0006 0000 0005 0000 0040 0000 0000 0000
```

0000050 0040 0040 0000 0000 0040 0040 0000 0000  
0000060 01f8 0000 0000 0000 01f8 0000 0000 0000  
0000070 0008 0000 0000 0000 0003 0000 0004 0000  
0000080 0238 0000 0000 0000 0238 0040 0000 0000  
0000090 0238 0040 0000 0000 001c 0000 0000 0000  
00000a0 001c 0000 0000 0000 0001 0000 0000 0000  
00000b0 0001 0000 0005 0000 0000 0000 0000 0000  
00000c0 0000 0040 0000 0000 0000 0040 0000 0000  
00000d0 06c4 0000 0000 0000 06c4 0000 0000 0000  
00000e0 0000 0020 0000 0000 0001 0000 0006 0000  
00000f0 0e28 0000 0000 0000 0e28 0060 0000 0000  
0000100 0e28 0060 0000 0000 01f8 0000 0000 0000  
0000110 0208 0000 0000 0000 0000 0020 0000 0000  
0000120 0002 0000 0006 0000 0e50 0000 0000 0000  
0000130 0e50 0060 0000 0000 0e50 0060 0000 0000  
0000140 0190 0000 0000 0000 0190 0000 0000 0000  
0000150 0008 0000 0000 0000 0004 0000 0004 0000  
0000160 0254 0000 0000 0000 0254 0040 0000 0000  
0000170 0254 0040 0000 0000 0044 0000 0000 0000  
0000180 0044 0000 0000 0000 0004 0000 0000 0000  
0000190 e550 6474 0004 0000 0624 0000 0000 0000  
00001a0 0624 0040 0000 0000 0624 0040 0000 0000  
00001b0 0024 0000 0000 0000 0024 0000 0000 0000  
00001c0 0004 0000 0000 0000 e551 6474 0006 0000  
00001d0 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000

\*

00001f0 0000 0000 0000 0000 0008 0000 0000 0000  
0000200 e552 6474 0004 0000 0e28 0000 0000 0000  
0000210 0e28 0060 0000 0000 0e28 0060 0000 0000  
0000220 01d8 0000 0000 0000 01d8 0000 0000 0000  
0000230 0001 0000 0000 0000 6c2f 6269 3436 6c2f  
0000240 2d64 696c 756e 2d78 3878 2d36 3436 732e  
0000250 2e6f 0032 0004 0000 0010 0000 0001 0000  
0000260 4e47 0055 0000 0000 0002 0000 0006 0000  
0000270 000f 0000 0004 0000 0014 0000 0003 0000  
0000280 4e47 0055 f009 5e90 7c0b 3b15 e25e aa72  
0000290 da21 b3ba a3e2 1f77 0001 0000 0001 0000  
00002a0 0001 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
00002b0 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000

\*

00002d0 0001 0000 0020 0000 0000 0000 0000 0000  
00002e0 0000 0000 0000 0000 001a 0000 0012 0000  
00002f0 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0000300 001f 0000 0012 0000 0000 0000 0000 0000  
0000310 0000 0000 0000 0000 5f00 675f 6f6d 5f6e  
0000320 7473 7261 5f74 005f 696c 6362 732e 2e6f  
0000330 0036 7570 7374 5f00 6c5f 6269 5f63 7473  
0000340 7261 5f74 616d 6e69 4700 494c 4342 325f  
0000350 322e 352e 0000 0000 0000 0002 0002 0000  
0000360 0001 0001 0010 0000 0010 0000 0000 0000  
0000370 1a75 0969 0000 0002 0031 0000 0000 0000  
0000380 0fe0 0060 0000 0000 0006 0000 0001 0000

0000390 0000 0000 0000 0000 1000 0060 0000 0000  
00003a0 0007 0000 0002 0000 0000 0000 0000 0000  
00003b0 1008 0060 0000 0000 0007 0000 0003 0000  
00003c0 0000 0000 0000 0000 8348 08ec 6be8 0000  
00003d0 e800 00fa 0000 d5e8 0001 4800 c483 c308  
00003e0 35ff 0c0a 0020 25ff 0c0c 0020 1f0f 0040  
00003f0 25ff 0c0a 0020 0068 0000 e900 ffe0 ffff  
0000400 25ff 0c02 0020 0168 0000 e900 ffd0 ffff  
0000410 ed31 8949 5ed1 8948 48e2 e483 50f0 4954  
0000420 c0c7 0510 0040 c748 20c1 4005 4800 c7c7  
0000430 04f4 0040 c7e8 ffff f4ff 9090 8348 08ec  
0000440 8b48 9905 200b 4800 c085 0274 d0ff 8348  
0000450 08c4 90c3 9090 9090 9090 9090 9090 9090  
0000460 4855 e589 4853 ec83 8008 b03d 200b 0000  
0000470 4b75 40bb 600e 4800 058b 0baa 0020 8148  
0000480 38eb 600e 4800 fbc1 4803 eb83 4801 d839  
0000490 2473 04eb 9090 9090 8348 01c0 8948 8505  
00004a0 200b ff00 c514 0e38 0060 8b48 7705 200b  
00004b0 4800 d839 e272 05c6 0b63 0020 4801 c483  
00004c0 5b08 c3c9 0aeb 9090 9090 9090 9090 9090  
00004d0 4855 3d83 096f 0020 4800 e589 1274 00b8  
00004e0 0000 4800 c085 0874 48bf 600e c900 e0ff  
00004f0 c3c9 9090 4855 e589 00bf 4006 e800 fee0  
0000500 ffff 00b8 0000 c900 90c3 9090 9090 9090  
0000510 c3f3 0ceb 9090 9090 9090 9090 9090 9090  
0000520 8948 246c 4cd8 6489 e024 8d48 f32d 2008  
0000530 4c00 258d 08ec 0020 894c 246c 4ce8 7489  
0000540 f024 894c 247c 48f8 5c89 d024 8348 38ec  
0000550 294c 41e5 fd89 8949 48f6 fdc1 4903 d789  
0000560 63e8 fffe 48ff ed85 1c74 db31 02eb 9090  
0000570 894c 4cfa f689 8944 41ef 14ff 48dc c383  
0000580 4801 eb39 ea72 8b48 245c 4808 6c8b 1024  
0000590 8b4c 2464 4c18 6c8b 2024 8b4c 2474 4c28  
00005a0 7c8b 3024 8348 38c4 90c3 9090 9090 9090  
00005b0 4855 e589 4853 ec83 4808 058b 0868 0020  
00005c0 8348 fff8 1974 28bb 600e eb00 9003 9090  
00005d0 8348 08eb d0ff 8b48 4803 f883 75ff 48f1  
00005e0 c483 5b08 c3c9 9090 8348 08ec 6fe8 fffe  
00005f0 48ff c483 c308 0000 0001 0002 0000 0000  
0000600 6f48 616c 6120 756c 6e6d 736f 7920 6120  
0000610 756c 6e6d 7361 6420 2065 c231 20ba 4144  
0000620 2e57 0000 1b01 3b03 0020 0000 0003 0000  
0000630 fed0 ffff 003c 0000 feec ffff 005c 0000  
0000640 fefc ffff 0074 0000 0014 0000 0000 0000  
0000650 7a01 0052 7801 0110 0c1b 0807 0190 0000  
0000660 001c 0000 001c 0000 fe8c ffff 0015 0000  
0000670 4100 100e 8643 0d02 0006 0000 0000 0000  
0000680 0014 0000 003c 0000 fe88 ffff 0002 0000  
0000690 0000 0000 0000 0000 0024 0000 0054 0000  
00006a0 fe80 ffff 0089 0000 5100 058c 0686 0e5f  
00006b0 4640 0783 028f 038e 048d 0000 0000 0000  
00006c0 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000

\*

0000e20 0000 0000 0000 0000 ffff ffff ffff ffff

\*

0000e40 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0000e50 0001 0000 0000 0000 0010 0000 0000 0000  
0000e60 000c 0000 0000 0000 03c8 0040 0000 0000  
0000e70 000d 0000 0000 0000 05e8 0040 0000 0000  
0000e80 fef5 6fff 0000 0000 0298 0040 0000 0000  
0000e90 0005 0000 0000 0000 0318 0040 0000 0000  
0000ea0 0006 0000 0000 0000 02b8 0040 0000 0000  
0000eb0 000a 0000 0000 0000 003d 0000 0000 0000  
0000ec0 000b 0000 0000 0000 0018 0000 0000 0000  
0000ed0 0015 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0000ee0 0003 0000 0000 0000 0fe8 0060 0000 0000  
0000ef0 0002 0000 0000 0000 0030 0000 0000 0000  
0000f00 0014 0000 0000 0000 0007 0000 0000 0000  
0000f10 0017 0000 0000 0000 0398 0040 0000 0000  
0000f20 0007 0000 0000 0000 0380 0040 0000 0000  
0000f30 0008 0000 0000 0000 0018 0000 0000 0000  
0000f40 0009 0000 0000 0000 0018 0000 0000 0000  
0000f50 fffe 6fff 0000 0000 0360 0040 0000 0000  
0000f60 ffff 6fff 0000 0000 0001 0000 0000 0000  
0000f70 fff0 6fff 0000 0000 0356 0040 0000 0000  
0000f80 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000

\*

0000fe0 0000 0000 0000 0000 0e50 0060 0000 0000  
0000ff0 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001000 03f6 0040 0000 0000 0406 0040 0000 0000  
0001010 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001020 4347 3a43 2820 6255 6e75 7574 4c2f 6e69  
0001030 7261 206f 2e34 2e34 2d34 3431 6275 6e75  
0001040 7574 2935 3420 342e 352e 0000 732e 6d79  
0001050 6174 0062 732e 7274 6174 0062 732e 7368  
0001060 7274 6174 0062 692e 746e 7265 0070 6e2e  
0001070 746f 2e65 4241 2d49 6174 0067 6e2e 746f  
0001080 2e65 6e67 2e75 7562 6c69 2d64 6469 2e00  
0001090 6e67 2e75 6168 6873 2e00 7964 736e 6d79  
00010a0 2e00 7964 736e 7274 2e00 6e67 2e75 6576  
00010b0 7372 6f69 006e 672e 756e 762e 7265 6973  
00010c0 6e6f 725f 2e00 6572 616c 642e 6e79 2e00  
00010d0 6572 616c 702e 746c 2e00 6e69 7469 2e00  
00010e0 6574 7478 2e00 6966 696e 2e00 6f72 6164  
00010f0 6174 2e00 6865 665f 6172 656d 685f 7264  
0001100 2e00 6865 665f 6172 656d 2e00 7463 726f  
0001110 0073 642e 6f74 7372 2e00 636a 0072 642e  
0001120 6e79 6d61 6369 2e00 6f67 0074 672e 746f  
0001130 702e 746c 2e00 6164 6174 2e00 7362 0073  
0001140 632e 6d6f 656d 746e 0000 0000 0000 0000  
0001150 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000

\*

0001190 001b 0000 0001 0000 0002 0000 0000 0000  
00011a0 0238 0040 0000 0000 0238 0000 0000 0000

00011b0 001c 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
00011c0 0001 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
00011d0 0023 0000 0007 0000 0002 0000 0000 0000  
00011e0 0254 0040 0000 0000 0254 0000 0000 0000  
00011f0 0020 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001200 0004 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001210 0031 0000 0007 0000 0002 0000 0000 0000  
0001220 0274 0040 0000 0000 0274 0000 0000 0000  
0001230 0024 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001240 0004 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001250 0044 0000 fff6 6fff 0002 0000 0000 0000  
0001260 0298 0040 0000 0000 0298 0000 0000 0000  
0001270 001c 0000 0000 0000 0005 0000 0000 0000  
0001280 0008 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001290 004e 0000 000b 0000 0002 0000 0000 0000  
00012a0 02b8 0040 0000 0000 02b8 0000 0000 0000  
00012b0 0060 0000 0000 0000 0006 0000 0001 0000  
00012c0 0008 0000 0000 0000 0018 0000 0000 0000  
00012d0 0056 0000 0003 0000 0002 0000 0000 0000  
00012e0 0318 0040 0000 0000 0318 0000 0000 0000  
00012f0 003d 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001300 0001 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001310 005e 0000 ffff 6fff 0002 0000 0000 0000  
0001320 0356 0040 0000 0000 0356 0000 0000 0000  
0001330 0008 0000 0000 0000 0005 0000 0000 0000  
0001340 0002 0000 0000 0000 0002 0000 0000 0000  
0001350 006b 0000 fffe 6fff 0002 0000 0000 0000  
0001360 0360 0040 0000 0000 0360 0000 0000 0000  
0001370 0020 0000 0000 0000 0006 0000 0001 0000  
0001380 0008 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001390 007a 0000 0004 0000 0002 0000 0000 0000  
00013a0 0380 0040 0000 0000 0380 0000 0000 0000  
00013b0 0018 0000 0000 0000 0005 0000 0000 0000  
00013c0 0008 0000 0000 0000 0018 0000 0000 0000  
00013d0 0084 0000 0004 0000 0002 0000 0000 0000  
00013e0 0398 0040 0000 0000 0398 0000 0000 0000  
00013f0 0030 0000 0000 0000 0005 0000 000c 0000  
0001400 0008 0000 0000 0000 0018 0000 0000 0000  
0001410 008e 0000 0001 0000 0006 0000 0000 0000  
0001420 03c8 0040 0000 0000 03c8 0000 0000 0000  
0001430 0018 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001440 0004 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001450 0089 0000 0001 0000 0006 0000 0000 0000  
0001460 03e0 0040 0000 0000 03e0 0000 0000 0000  
0001470 0030 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001480 0004 0000 0000 0000 0010 0000 0000 0000  
0001490 0094 0000 0001 0000 0006 0000 0000 0000  
00014a0 0410 0040 0000 0000 0410 0000 0000 0000  
00014b0 01d8 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
00014c0 0010 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
00014d0 009a 0000 0001 0000 0006 0000 0000 0000  
00014e0 05e8 0040 0000 0000 05e8 0000 0000 0000

00014f0 000e 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001500 0004 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001510 00a0 0000 0001 0000 0002 0000 0000 0000  
0001520 05f8 0040 0000 0000 05f8 0000 0000 0000  
0001530 002b 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001540 0008 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001550 00a8 0000 0001 0000 0002 0000 0000 0000  
0001560 0624 0040 0000 0000 0624 0000 0000 0000  
0001570 0024 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001580 0004 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001590 00b6 0000 0001 0000 0002 0000 0000 0000  
00015a0 0648 0040 0000 0000 0648 0000 0000 0000  
00015b0 007c 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
00015c0 0008 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
00015d0 00c0 0000 0001 0000 0003 0000 0000 0000  
00015e0 0e28 0060 0000 0000 0e28 0000 0000 0000  
00015f0 0010 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001600 0008 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001610 00c7 0000 0001 0000 0003 0000 0000 0000  
0001620 0e38 0060 0000 0000 0e38 0000 0000 0000  
0001630 0010 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001640 0008 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001650 00ce 0000 0001 0000 0003 0000 0000 0000  
0001660 0e48 0060 0000 0000 0e48 0000 0000 0000  
0001670 0008 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000

\*

0001690 00d3 0000 0006 0000 0003 0000 0000 0000  
00016a0 0e50 0060 0000 0000 0e50 0000 0000 0000  
00016b0 0190 0000 0000 0000 0006 0000 0000 0000  
00016c0 0008 0000 0000 0000 0010 0000 0000 0000  
00016d0 00dc 0000 0001 0000 0003 0000 0000 0000  
00016e0 0fe0 0060 0000 0000 0fe0 0000 0000 0000  
00016f0 0008 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001700 0008 0000 0000 0000 0008 0000 0000 0000  
0001710 00e1 0000 0001 0000 0003 0000 0000 0000  
0001720 0fe8 0060 0000 0000 0fe8 0000 0000 0000  
0001730 0028 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001740 0008 0000 0000 0000 0008 0000 0000 0000  
0001750 00ea 0000 0001 0000 0003 0000 0000 0000  
0001760 1010 0060 0000 0000 1010 0000 0000 0000  
0001770 0010 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001780 0008 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001790 00f0 0000 0008 0000 0003 0000 0000 0000  
00017a0 1020 0060 0000 0000 1020 0000 0000 0000  
00017b0 0010 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
00017c0 0008 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
00017d0 00f5 0000 0001 0000 0030 0000 0000 0000  
00017e0 0000 0000 0000 0000 1020 0000 0000 0000  
00017f0 002b 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001800 0001 0000 0000 0000 0001 0000 0000 0000  
0001810 0011 0000 0003 0000 0000 0000 0000 0000  
0001820 0000 0000 0000 0000 104b 0000 0000 0000

0001830 00fe 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001840 0001 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001850 0001 0000 0002 0000 0000 0000 0000 0000  
0001860 0000 0000 0000 0000 18d0 0000 0000 0000  
0001870 0600 0000 0000 0000 001d 0000 002e 0000  
0001880 0008 0000 0000 0000 0018 0000 0000 0000  
0001890 0009 0000 0003 0000 0000 0000 0000 0000  
00018a0 0000 0000 0000 0000 1ed0 0000 0000 0000  
00018b0 01f2 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
00018c0 0001 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
00018d0 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
00018e0 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0003 0001  
00018f0 0238 0040 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001900 0000 0000 0003 0002 0254 0040 0000 0000  
0001910 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0003 0003  
0001920 0274 0040 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001930 0000 0000 0003 0004 0298 0040 0000 0000  
0001940 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0003 0005  
0001950 02b8 0040 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001960 0000 0000 0003 0006 0318 0040 0000 0000  
0001970 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0003 0007  
0001980 0356 0040 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001990 0000 0000 0003 0008 0360 0040 0000 0000  
00019a0 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0003 0009  
00019b0 0380 0040 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
00019c0 0000 0000 0003 000a 0398 0040 0000 0000  
00019d0 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0003 000b  
00019e0 03c8 0040 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
00019f0 0000 0000 0003 000c 03e0 0040 0000 0000  
0001a00 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0003 000d  
0001a10 0410 0040 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001a20 0000 0000 0003 000e 05e8 0040 0000 0000  
0001a30 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0003 000f  
0001a40 05f8 0040 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001a50 0000 0000 0003 0010 0624 0040 0000 0000  
0001a60 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0003 0011  
0001a70 0648 0040 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001a80 0000 0000 0003 0012 0e28 0060 0000 0000  
0001a90 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0003 0013  
0001aa0 0e38 0060 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001ab0 0000 0000 0003 0014 0e48 0060 0000 0000  
0001ac0 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0003 0015  
0001ad0 0e50 0060 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001ae0 0000 0000 0003 0016 0fe0 0060 0000 0000  
0001af0 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0003 0017  
0001b00 0fe8 0060 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001b10 0000 0000 0003 0018 1010 0060 0000 0000  
0001b20 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0003 0019  
0001b30 1020 0060 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001b40 0000 0000 0003 001a 0000 0000 0000 0000  
0001b50 0000 0000 0000 0000 0001 0000 0002 000d  
0001b60 043c 0040 0000 0000 0000 0000 0000 0000



0001b70 0011 0000 0004 fff1 0000 0000 0000 0000  
0001b80 0000 0000 0000 0000 001c 0000 0001 0012  
0001b90 0e28 0060 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001ba0 002a 0000 0001 0013 0e38 0060 0000 0000  
0001bb0 0000 0000 0000 0000 0038 0000 0001 0014  
0001bc0 0e48 0060 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001bd0 0045 0000 0002 000d 0460 0040 0000 0000  
0001be0 0000 0000 0000 0000 005b 0000 0001 0019  
0001bf0 1020 0060 0000 0000 0001 0000 0000 0000  
0001c00 006a 0000 0001 0019 1028 0060 0000 0000  
0001c10 0008 0000 0000 0000 0078 0000 0002 000d  
0001c20 04d0 0040 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001c30 0011 0000 0004 fff1 0000 0000 0000 0000  
0001c40 0000 0000 0000 0000 0084 0000 0001 0012  
0001c50 0e30 0060 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001c60 0091 0000 0001 0011 06c0 0040 0000 0000  
0001c70 0000 0000 0000 0000 009f 0000 0001 0014  
0001c80 0e48 0060 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001c90 00ab 0000 0002 000d 05b0 0040 0000 0000  
0001ca0 0000 0000 0000 0000 00c1 0000 0004 fff1  
0001cb0 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001cc0 00ca 0000 0001 0017 0fe8 0060 0000 0000  
0001cd0 0000 0000 0000 0000 00e0 0000 0000 0012  
0001ce0 0e24 0060 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001cf0 00f1 0000 0000 0012 0e24 0060 0000 0000  
0001d00 0000 0000 0000 0000 0104 0000 0001 0015  
0001d10 0e50 0060 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001d20 010d 0000 0020 0018 1010 0060 0000 0000  
0001d30 0000 0000 0000 0000 0118 0000 0012 000d  
0001d40 0510 0040 0000 0000 0002 0000 0000 0000  
0001d50 0128 0000 0012 000d 0410 0040 0000 0000  
0001d60 0000 0000 0000 0000 012f 0000 0020 0000  
0001d70 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001d80 013e 0000 0020 0000 0000 0000 0000 0000  
0001d90 0000 0000 0000 0000 0152 0000 0012 0000  
0001da0 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001db0 0164 0000 0012 000e 05e8 0040 0000 0000  
0001dc0 0000 0000 0000 0000 016a 0000 0012 0000  
0001dd0 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001de0 0189 0000 0011 000f 05f8 0040 0000 0000  
0001df0 0004 0000 0000 0000 0198 0000 0010 0018  
0001e00 1010 0060 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001e10 01a5 0000 0211 0018 1018 0060 0000 0000  
0001e20 0000 0000 0000 0000 01b2 0000 0211 0013  
0001e30 0e40 0060 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001e40 01bf 0000 0012 000d 0520 0040 0000 0000  
0001e50 0089 0000 0000 0000 01cf 0000 0010 fff1  
0001e60 1020 0060 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001e70 01db 0000 0010 fff1 1030 0060 0000 0000  
0001e80 0000 0000 0000 0000 01e0 0000 0010 fff1  
0001e90 1020 0060 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0001ea0 01e7 0000 0012 000d 04f4 0040 0000 0000

```
0001eb0 0015 0000 0000 0000 01ec 0000 0012 000b
0001ec0 03c8 0040 0000 0000 0000 0000 0000 0000
0001ed0 6300 6c61 5f6c 6d67 6e6f 735f 6174 7472
0001ee0 6300 7472 7473 6675 2e66 0063 5f5f 5443
0001ef0 524f 4c5f 5349 5f54 005f 5f5f 5444 524f
0001f00 4c5f 5349 5f54 005f 5f5f 434a 5f52 494c
0001f10 5453 5f5f 5f00 645f 5f6f 6c67 626f 6c61
0001f20 645f 6f74 7372 615f 7875 6300 6d6f 6c70
0001f30 7465 6465 372e 3234 0034 7464 726f 695f
0001f40 7864 372e 3234 0036 7266 6d61 5f65 7564
0001f50 6d6d 0079 5f5f 5443 524f 455f 444e 5f5f
0001f60 5f00 465f 4152 454d 455f 444e 5f5f 5f00
0001f70 4a5f 5243 455f 444e 5f5f 5f00 645f 5f6f
0001f80 6c67 626f 6c61 635f 6f74 7372 615f 7875
0001f90 7000 7572 6265 2e61 0063 475f 4f4c 4142
0001fa0 5f4c 464f 5346 5445 545f 4241 454c 005f
0001fb0 5f5f 6e69 7469 615f 7272 7961 655f 646e
0001fc0 5f00 695f 696e 5f74 7261 6172 5f79 7473
0001fd0 7261 0074 445f 4e59 4d41 4349 6400 7461
0001fe0 5f61 7473 7261 0074 5f5f 696c 6362 635f
0001ff0 7573 665f 6e69 0069 735f 6174 7472 5f00
0002000 675f 6f6d 5f6e 7473 7261 5f74 005f 4a5f
0002010 5f76 6552 6967 7473 7265 6c43 7361 6573
0002020 0073 7570 7374 4040 4c47 4249 5f43 2e32
0002030 2e32 0035 665f 6e69 0069 5f5f 696c 6362
0002040 735f 6174 7472 6d5f 6961 406e 4740 494c
0002050 4342 325f 322e 352e 5f00 4f49 735f 6474
0002060 6e69 755f 6573 0064 5f5f 6164 6174 735f
0002070 6174 7472 5f00 645f 6f73 685f 6e61 6c64
0002080 0065 5f5f 5444 524f 455f 444e 5f5f 5f00
0002090 6c5f 6269 5f63 7363 5f75 6e69 7469 5f00
00020a0 625f 7373 735f 6174 7472 5f00 6e65 0064
00020b0 655f 6164 6174 6d00 6961 006e 695f 696e
00020c0 0074
```

## ***Evolución histórica***

Desde que se inició la programación de los ordenadores los lenguajes han ido evolucionando, hasta el punto de que podemos diferenciarlos en cinco generaciones.

1. Primera generación: Al principio, la única forma de programar era usando el código nativo de los computadores: el lenguaje máquina. Además de su dificultad, cada modelo de computador entendía un lenguaje distinto por lo que un programa realizado para un tipo de computadora no servía para otra.
2. Segunda generación: Se crearon los lenguajes simbólicos o ensambladores. Aunque también dependían del ordenador para el que estaban especificados, su uso era más cómodo y

además ofrecían ciertas ayudas a la programación.

3. Tercera generación: Se crean los primeros lenguajes de alto nivel, los códigos fuente ya no dependían de la máquina y además eran parecidos al lenguaje humano (generalmente al inglés) y al lenguaje matemático.
4. Cuarta generación: Corresponde a los lenguajes que pertenecen a la Programación Orientada a Objetos. Es otra forma totalmente diferente de dar soluciones a los problemas que se nos plantean.
5. Quinta generación: Esta generación se refiere a los lenguajes dirigidos a la Inteligencia Artificial (IA).

## **Componentes y estructura**

Los lenguajes de programación se pueden caracterizar a varios niveles. Para entenderlo rápidamente, pensad en los diferentes idiomas humanos; funcionan de la misma forma.

- Nivel léxico: Son los símbolos que se pueden utilizar en el lenguaje, es decir, el conjunto de palabras (if, printf, else, let,...) o símbolos (#, >, ==, ...) que tienen cierto significado en el lenguaje y que forman parte de él.
- Nivel sintáctico: Qué construcciones son válidas usando los símbolos del lenguaje, a este nivel se establecen un conjunto de reglas que especifican cómo deben construirse las 'frases' válidas del lenguaje, usando obviamente los elementos léxicos.
- Nivel semántico: Significado de las construcciones, es decir qué operaciones implica una determinada estructura sintáctica que sea correcta.

Así pues, para definir un lenguaje de programación, hay que especificar correctamente los niveles anteriores.

Los elementos léxicos de un lenguaje (símbolos o elementos básicos) se pueden dividir en los siguientes tipos:

1. Identificadores: Nombre simbólicos que se darán a ciertos elementos de programación como nombres de variables, funciones, procedimientos, tipos de datos, etc.
2. Constantes: Datos que no cambiarán de valor a lo largo de la ejecución del programa.
3. Variables: Es un identificador que hace referencia a un valor concreto, dicho valor puede cambiar durante la ejecución.

4. Operadores: Símbolos que representan operaciones entre variables y constantes. Podemos clasificarlos en tres tipos:
  1. Aritméticos: +, -, \*, etc.
  2. Lógicos: AND, NOT, OR, etc que tendrán diferentes símbolos según el lenguaje.
  3. Relacionales: >, <, =, etc también pueden ser distintos entre lenguajes.
5. Instrucciones: Símbolos especiales que representarán:
  1. Estructuras de procesamiento: por ejemplo bucles o sentencias condicionales.
  2. Definición de elementos de programación: declaración de variables, definición de funciones, etc.
6. Comentarios: Es texto que se usará para documentar los programas internamente. Tienen mucha más importancia de la que realmente se les otorga, ya que su inclusión o falta de ella no influye en el resultado final (código máquina). Pero nos permiten explicar el funcionamiento de los programas, sobre todo de aquellos especialmente complicados. Y por supuesto, son imprescindibles cuando se trabaja en proyectos grandes con diferentes programadores involucrados.

Comentar que tanto las variables como las constantes tomarán valores respecto a una serie de dominios (conjunto de valores que pueden tomar), llamados tipos de datos.

## ***Utilidad de los lenguajes de programación***

Dado un problema, tendremos una fase de solución que nos llevará finalmente a un algoritmo. Entendemos por algoritmo a una secuencia ordenada de pasos exenta de ambigüedades que lleva a la solución de un problema dado en un conjunto finito de pasos.

Una vez obtenida la solución de nuestro problema en forma algorítmica, es cuando entran en juego los lenguajes de programación. Necesitaremos una fase de implementación, es decir, un mecanismo para que el problema pueda ser entendido y resuelto por la computadora.

## **Tipos de lenguajes de programación**

Existen centenares de lenguajes de programación para computadoras y cada uno además, suele tener diferentes versiones. Asimismo, hay muchas formas de clasificarlos. Veamos algunas de

ellas.

## ***Clasificación según su nivel de abstracción***

Esta clasificación se refiere al nivel de abstracción que realizan sobre el hardware. Cuanto menos tengamos que saber sobre la máquina para escribir un programa, más alto será su nivel.

### **Lenguajes de bajo nivel**

Son lenguajes muy parecidos al código máquina, por lo que son muy difíciles de aprender y usar, pero tienen como gran ventaja la posibilidad de utilizar al máximo las prestaciones del computador.

A este primer grupo pertenece el lenguaje ensamblador, que se suele utilizar para casos muy específicos como la programación de microcontroladores.

### **Lenguajes de alto nivel**

Son lenguajes más parecidos al lenguaje humano por lo que son más fáciles de usar y entender, pero muchas veces no permiten acceder a ciertas operaciones que sí permiten los de bajo nivel. No todos los lenguajes pertenecientes a este grupo tienen el mismo nivel. Por ejemplo, podríamos considerar que el lenguaje BASIC es de más alto nivel que el lenguaje C, en el sentido de que BASIC no posee gestión explícita de la memoria y C sí.

Una de las cualidades más importantes de estos lenguajes es su independencia de la arquitectura del microprocesador, es decir, un programa escrito en un lenguaje de alto nivel tendrá la misma validez que en cualquier máquina sin necesidad de modificar el código fuente, tan sólo necesitaremos el compilador adecuado.

Ejemplos de lenguajes de alto nivel: PASCAL, C, BASIC, FORTRAN, etc.

## ***Según el proceso de traducción***

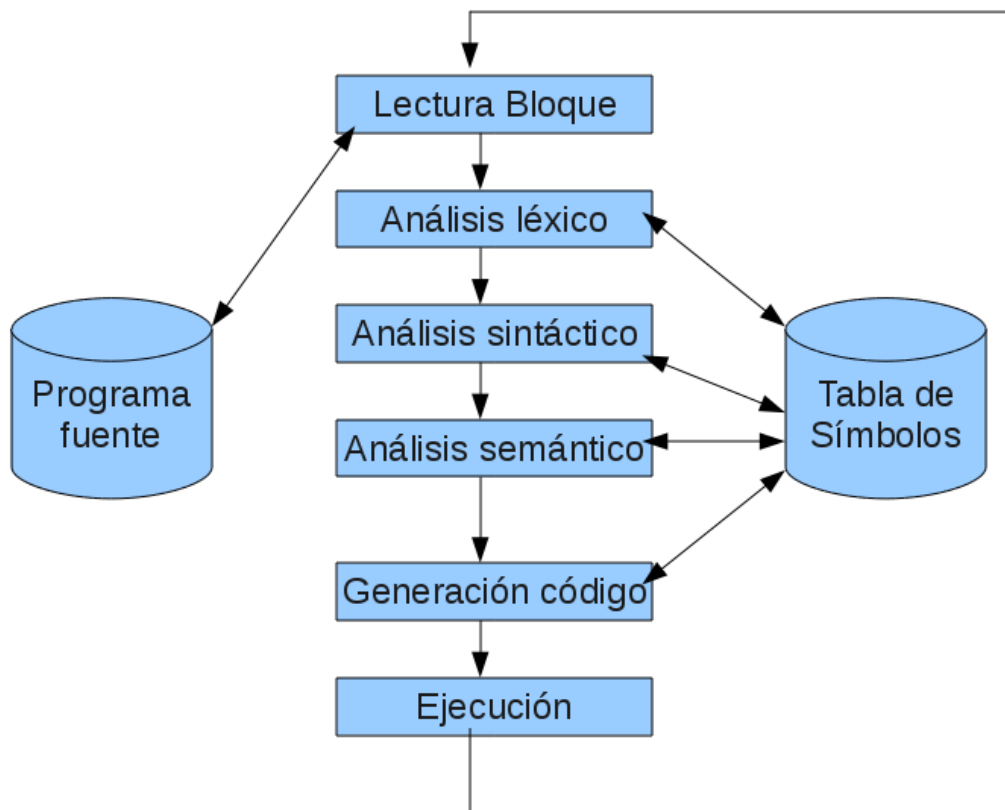
El proceso de traducción de un lenguaje de alto nivel a lenguaje máquina suele constar de dos fases:

1. **Análisis:** Se comprueba que el programa fuente es correcto, siguiendo las reglas que definen el lenguaje en los distintos niveles (léxico, sintáctico, semántico).
2. **Traducción:** Se realiza la traducción propiamente dicha. Dependiendo de cómo se realice ésta, se tienen los distintos tipos de traductores: **compiladores e intérpretes**, que veremos

con más detalle.

## Lenguajes interpretados

Los intérpretes son traductores que realizan su tarea por bloques, de forma que se van analizando bloques del programa fuente, se genera el código máquina correspondiente y se ejecuta. Este ciclo se repite hasta que el programa se acaba. Así, el análisis, la traducción y la ejecución están fuertemente ligadas. Los bloques de traducción suelen corresponder a una única instrucción. El esquema general de funcionamiento de un intérprete es el siguiente:

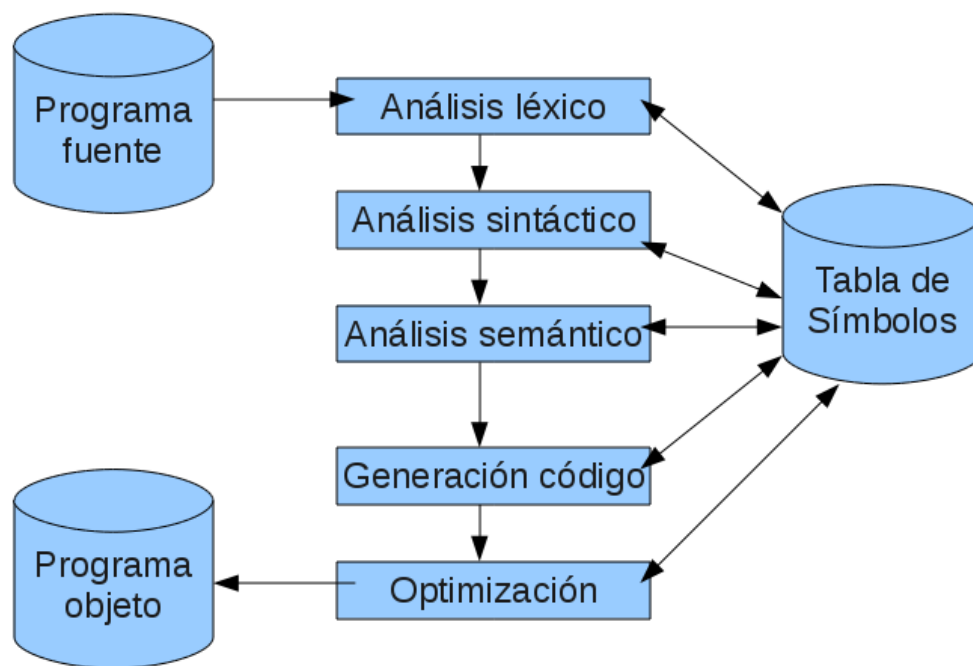


En la etapa de generación del código se busca una combinación de instrucciones en lenguaje máquina que hagan exactamente lo mismo que haría la instrucción en lenguaje de alto nivel. A cada instrucción de alto nivel le suelen corresponder varias (o muchas) del lenguaje máquina. En la etapa de ejecución simplemente se pasa el control al código objeto generado hasta que termine. Aquí, el programa objeto (en lenguaje máquina) sólo se almacena por trozos y por breves instantes de tiempo.

## Lenguajes compilados

Los compiladores son traductores que realizan su tarea globalmente, de forma que se analiza todo el programa fuente, se genera el código máquina correspondiente y se almacena, todo de una vez. Una vez realizada la traducción el programa objeto queda almacenado, se puede ejecutar tantas veces como se quiera sin tener que volver a traducir. Así, el análisis y la traducción son secuenciales y la ejecución es independiente.

El esquema general de funcionamiento de un compilador es el siguiente:



En la etapa de generación de código se procede de manera similar a la de los intérpretes, teniendo en cuenta que se realiza sobre todo el programa. En la etapa de optimización se intenta encontrar un programa en código máquina que sea equivalente al que se ha generado, y que, además, sea más pequeño y más rápido. En este caso, el programa generado en lenguaje máquina (programa objeto) se almacena para su posterior ejecución.

En general, se utilizan compiladores para lenguajes de alto nivel, donde predomine la programación de sistemas y grandes volúmenes de cálculos. Un ejemplo de lenguaje compilado es C.

## Traductores híbridos

Aparte de los descritos anteriormente, hay otros sistemas de traducción más complejos, que

suelen ser una combinación de estos.

En estos sistemas la traducción se realiza a un código intermedio. Este código intermedio es ejecutado por una CPU virtual (o máquina virtual). Compaginan las ventajas de los compiladores e intérpretes aunque, obviamente, también tienen sus inconvenientes.

### *Según su área de aplicación*

La tendencia es construir tantos lenguajes de programación como tareas a resolver suficientemente distintas existan. De esta manera podemos dotar al lenguaje con ciertas características y herramientas que faciliten el desarrollo para áreas específicas.

Podemos hacer esta división:

1. Lenguajes de programación comercial: Gran volumen de datos y cantidad de información. Deben dotar al programador de facilidades en la gestión de ficheros, registros, etc. Ejemplos: Cobol, PowerBuilder.
2. Lenguajes de programación para problemas de cálculo científico: Específicos para resolución de ecuaciones diferenciales, derivadas, etc. Ejemplo: FORTRAN
3. Lenguajes de programación multipropósito: No están orientados a ninguna área en concreto pero pueden ser aplicados a cualquier tipo de problemas. Ejemplo: C.
4. Lenguajes de programación especializados: Son lenguajes para un hardware muy concreto y también para usos muy concretos. Ejemplo: software de farmacias, periódicos, etc.
5. Lenguajes didácticos: Lenguajes que suelen nacer en instituciones educativas y cuya única finalidad es la enseñanza de la programación. Puede ocurrir que estos lenguajes tengan tanta aceptación que acaben siendo utilizados en otras áreas. Ejemplo: BASIC y PASCAL.

### *Según el paradigma de programación*

Paralelamente al desarrollo de las diferentes filosofías de resolución de problemas, se han desarrollado lenguajes de programación que respondan a cada una de estas tendencias. Por supuesto, no se puede afirmar que una de estas tendencias o filosofía sea la mejor para todos los problemas; dependerá tanto del problema como de la facilidad de los programadores en utilizar un determinado tipo de metodología. Atendiendo a este estilo o paradigma de programación podemos distinguir los siguiente tipos de lenguajes:



## Lenguajes imperativos

Se especifica cómo se ha de resolver el problema. Suelen ser de aplicación general.

### 1. Lenguajes orientados a objetos.

Se definen los programas en términos de clases de objetos, esto es, una entidad que combina estado (datos) y comportamiento (métodos). La Programación Orientada a Objetos expresa un programa como un conjunto de objetos que se comunican entre ellos para realizar tareas.

Las características más importantes de un lenguaje orientado a objetos es:

- **Abstracción:** Cada objeto sirve como modelo de un agente abstracto, interactuando con el resto sin revelar cómo está implementado.
- **Encapsulación:** Ocultación de la información, sólo los métodos pueden cambiar el estado del objeto.
- **Polimorfismo:** Los objetos pueden comportarse de diferentes formas para un mismo método, según sea la clase referente.
- **Herencia:** Organiza y facilita el polimorfismo y la encapsulación, pudiendo definir los objetos como tipos especializados de objetos preexistentes.

Ejemplos: Java, Smalltalk, C++

### 2. Lenguajes imperativos clásicos.

Lenguajes que se basan en los conceptos variables y procedimiento.

- **Variable:** Entidad que posee un estado, el cual puede ser modificado. Las variables tienen asociado un tipo que define el dominio de su estado.
- **Procedimiento:** Secuencia de actuaciones sobre el estado de ciertas variables para alcanzar unos valores que cumplan unas determinadas condiciones. Tienen nombre y parámetros (entrada y salida). Pueden colaborar entre sí.

Así pues, en este tipo de lenguajes un programa se constituye por la definición de un conjunto de procedimientos y por una rutina principal de ejecución, donde se realizan las llamadas a dichos procedimientos.

Como ejemplos de estos lenguajes podemos poner C, Pascal, BASIC y un largo etcétera.

## Lenguajes declarativos

Los lenguajes declarativos son aquellos en los que se especifica cual es el problema que hay que resolver. Suelen ser de aplicación científica e incorporan métodos de resolución de problemas. Son relativamente recientes.

- Lenguajes lógicos: Basados en la lógica de predicados y su aplicación más inmediata es la demostración automática de teoremas. Ejemplo: Prolog.
- Lenguajes funcionales: Están basados en el concepto matemático de función, y su aplicación más inmediata es el cálculo simbólico. Un programa es una función compuesta de más funciones simples. Ejemplos: LISP o HOPE.

## Lenguajes concurrentes

La programación concurrente es relativamente nueva. Está acompañada por el avance del Hardware y sus arquitecturas correspondientes. Suelen incluir herramientas tales como cerrojos, semáforos, etc.