

GRAN BIBLIOTECA AMSTRAD



CLAVES DE LA INFORMÁTICA HOY

GUIA PRACTICA

GRAN BIBLIOTECA
AMSTRAD

1

CLAVES DE LA INFORMÁTICA HOY

Director editor:

Antonio M. Ferrer Abelló

Director de producción:

Vicente Robles

Director de la obra:

Fernando López Martínez

Redactor técnico:

Carlos de la Ossa Villacañas

Colaboradores:

Data-3 Informática, S. A.

Pilar Manzanera Amaro

Amelia Polo García

Diseño:

Bravo/Lofish

Maquetación:

Carlos González Amezua

Dibujos:

José Ochoa

© Ediciones Ingelek, S. A.

Todos los derechos reservados. Este libro no puede ser, en parte o totalmente, reproducido, memorizado en sistemas de archivo, o transmitido en cualquier forma o medio electrónico, mecánico, fotocopia o cualquier otro sin la previa autorización del editor.

ISBN del tomo: 84-7708-005-4

ISBN de la obra: 84-7708-004-6

Fotocomposición: Andueza, S. A.

Imprime: Héroes, S. A.

Depósito Legal: M-31328-1986

Precio en Canarias, Ceuta y Melilla: 435 ptas.

CLAVES DE LA INFORMÁTICA HOY

Introducción.	5
De los orígenes a nuestros días.	9
De la primera a la quinta generación.	17
Arquitectura Amstrad.	29
Un cerebro dentro de los Amstrad.	41
Sistemas de numeración y código ASCII.	51
Los lenguajes de programación.	65
Instrucciones para el ordenador.	73
Archivos y ficheros.	81
Software y hardware.	89
Los periféricos.	95
Lo escrito, escrito queda.	103
Los otros periféricos.	115
El uso del ordenador.	125

INTRODUCCIÓN



uando por primera vez nos sentamos frente a un ordenador, sentimos un irrefrenable impulso de comprobar cuáles son sus posibilidades. Necesitamos averiguar todo aquello de lo que es capaz y constatar que efectivamente el motivo por el cual lo adquirimos queda plenamente justificado.

Cada uno de nosotros nos habremos planteado objetivos sin duda muy diferentes: descargar cantidades ingentes de adrenalina contra infernales ejércitos de malvados alienígenas, enfrentarnos cara a cara contra un gran maestro del ajedrez, resolver enormes sistemas de ecuaciones matemáticas, efectuar con facilidad la tan temida declaración de la renta, controlar las existencias en el almacén de nuestro negocio o comprobar que los bancos no nos «sisan» más de la cuenta. En fin, sería imposible enunciar todas las razones que nos llevaron a «poner» un micro en nuestra vida.

Muchos de nosotros quizá no tenemos todavía un ordenador, pero sin duda hemos pensado en la posibilidad de adquirirlo. En ese momento, comenzaríamos a plantearnos las lógicas dudas sobre cuál es la máquina más adecuada a nuestras necesidades, recabando información al mismo tiempo sobre programas, periféricos o cualquier otro dispositivo con los cuales ampliar el campo de acción de nuestro ordenador. Tal vez busquemos profundizar y mejorar nuestra experiencia sobre lenguajes, bancos de datos, código máquina, sistemas operativos, inteligencia artificial, técnicas de programación, diseño de aven-

turas o de complicados paquetes de gestión. Todos encontraremos las respuestas que necesitamos a lo largo de los volúmenes que componen esta Gran Biblioteca Amstrad.

ORDENADORES PARA JUGAR, ORDENADORES PARA TRABAJAR

El factor económico resulta, sin lugar a dudas, primordial cuando nos planteamos la adquisición de un ordenador. Por ello, lo que hasta hace pocos años sólo estaba permitido a un reducido grupo de informáticos, pertenecientes a las plantillas de proceso de datos de grandes empresas, hoy está a nuestro alcance: la radical disminución en los costes de los componentes electrónicos y la miniaturización de los mismos ha sido determinante.

Pero muy bien, ordenadores baratos cada año aparecen docenas de modelos diferentes y rodeados de grandes aureolas publicitarias, que tratan de convencernos de que su modelo es el mejor. Aunque hablar del mejor o el peor cuando se trata de ordenadores es siempre difícil; o cuando menos complicado e injusto.

Lo que ha de primar en nuestra elección es la selección de aquella marca o modelo que solucione nuestros problemas, o mejor, que cumpla con todas aquellas exigencias que le hagamos, no sólo en la actualidad, sino en un futuro próximo.





Y aquí es donde surge el porqué del éxito alcanzado por los ordenadores AMSTRAD. Podemos mantener una batalla sin cuartel contra inacabables ejércitos de extraterrestres y acto seguido, sin más que cambiar de programa, generar un listado de, por ejemplo, los casi 3.000 artículos diferentes que constituyen el stock de nuestro negocio, con todos sus datos y características importantes.

Pero para poder efectuar trabajos tan diferentes, es preciso contar con miles de circuitos capaces de transmitir impulsos eléctricos de un lado a otro del ordenador, además de una serie de reglas que le comuniquen qué es lo que queremos hacer, cómo lo efectuaremos y cuáles son los resultados que pretendemos obtener.

Y este es el auténtico poder de la Informática: con un único ordenador, sin más que modificar las reglas que los programas le comunican, se pueden ejecutar tareas tan diferentes como masacrar marcianitos o controlar el nivel de existencias de un almacén. ¿Cómo es posible todo esto? ¿Cómo funciona un ordenador? ¿Cómo se comuni-

ca con sus periféricos? ¿Qué es un microprocesador? ¿Son máquinas realmente inteligentes?

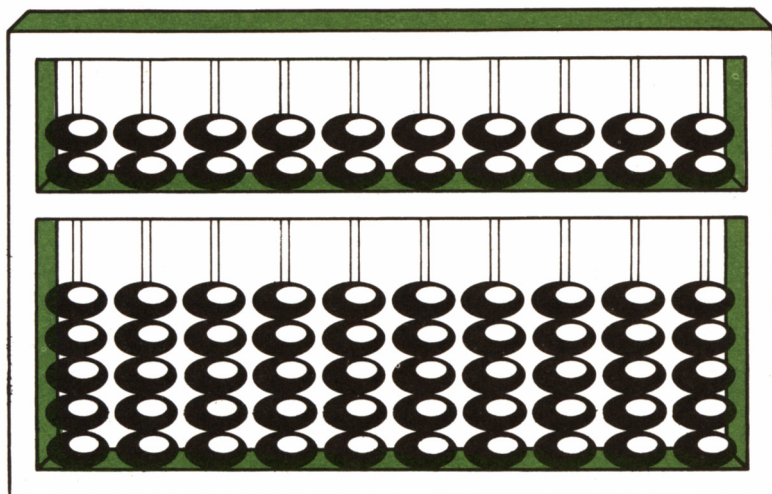
En definitiva, nuestra primera intención se centra siempre en obtener el máximo partido del ordenador, y para ello es primordial conocer los fundamentos de la Informática: sus conceptos básicos.

Al final de cada capítulo, tanto en este libro como en todos los que forman la colección, encontraremos un grupo de ejercicios en forma de test. El objetivo de estos no es otro que comprobar o reafirmar los conocimientos recién aprendidos, o ya adquiridos anteriormente, sobre el tema que en cada libro nos ocupe. Las respuestas están recogidas al final de cada volumen.

DE LOS ORÍGENES A NUESTROS DÍAS

M

uchos piensan que una introducción histórica al nacimiento de los ordenadores queda fuera de lugar en un libro dedicado a la explicación de los conceptos más básicos de la Informática; no obstante, está comprobado que es una forma muy distendida de comenzar, y por lo menos nos hará sonreír ante la ingeniosidad de muchos de nuestros antecesores.



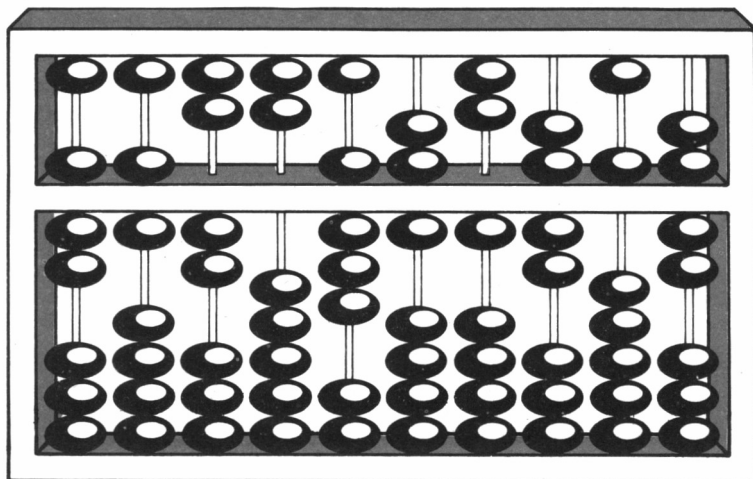
1.1.1. Abaco chino preparado para el comienzo de una operación.

Desde que el hombre comenzó a utilizar la aritmética, intentó realizar las operaciones de la forma más sencilla y rápida a su alcance. Tratar de establecer quién o quiénes fueron los inventores de la Informática, o quién construyó el primer ordenador es labor harto difícil. En realidad, máquinas capaces de efectuar operaciones, que más bien merecen recibir el calificativo de artilugios, son conocidas desde hace varios miles de años. Tal es el caso del ábaco chino que, sorprendentemente, y de ahí la originalidad de su diseño, ha conseguido superar el paso del tiempo y todavía sigue utilizándose en algunos países asiáticos e incluso, en las salas de billar como un eficaz totalizador del número de carambolas conseguidas por cada jugador.

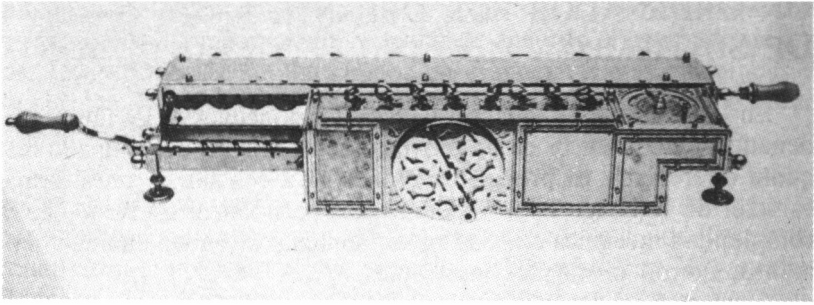
MÁQUINAS DE «CUENTAS»

El ábaco es un dispositivo esencialmente diseñado para realizar sumas y restas y en ningún caso es posible efectuar multiplicaciones directamente, aunque empleando ciertos sistemas ingeniosos es posible también ejecutarlas. El más común es el chino, formado por trece varillas separadas en dos zonas, con cinco y dos cuentas abajo y arriba, respectivamente.

Por su aspecto, en principio, parece algo complicado, incluso un cuento chino, pero como se demuestra en la práctica, una persona



1.1.2. Ábaco chino desordenado tras la realización de una operación.



1.1.4. Máquina de calcular de Leibniz.

con relativa experiencia y agilidad manejándolo, puede omitir gran cantidad de operaciones intermedias, siendo capaz de efectuar los cálculos a velocidad bastante superior a cualquier sumadora eléctrica convencional. A finales de 1946 se celebró una competición de cálculo entre un oficinista del departamento financiero del ejército norteamericano y un contable japonés. El primero utilizaba una calculadora eléctrica que por aquel entonces superaba los 500 dólares, mientras que el nipón se valía de un ábaco de 30 centavos.

El desafío consistía en realizar sumas, restas, multiplicaciones y divisiones de números entre 3 y 12 cifras, incluyendo operaciones compuestas. El resultado no pudo ser más paradójico: salvo en la multiplicación, el súbdito del Imperio del Sol Naciente vapuleó a su colega occidental.

A finales del siglo XVI, el clérigo inglés William Oughtred inventó las escalas deslizantes, precursoras de las conocidas reglas de cálculo, las cuales al utilizar longitudes para representar números constituyen una especie de calculador analógico. El ábaco, por el contrario, «cuenta» y no mide y es, por tanto, un dispositivo digital.

Ya en el siglo XVII, Blaise Pascal construyó una máquina capaz de sumar y restar y que además realizaba multiplicaciones y divisiones por repetición de sumas y restas. Algunos años más tarde, Leibniz (1646-1716) inventó un calculador que realizaba las cuatro operaciones independientemente, incluso ¡raíces cuadradas! Leibniz fue un autodidacta y, según cuentan los escritos de la época, diseñó su máquina de calcular por el simple hecho de que nadie le enseñó las tablas de multiplicar. La revolución industrial todavía no había tenido lugar y la civilización que hubiera podido construir en serie estos calculadores quedaba dos siglos por delante de la época.

UN ORDENADOR POR DELANTE DE SU TIEMPO

En 1882, Charles Babbage estableció los principios de los futuros ordenadores electrónicos en un proyecto de calculador denominado máquina diferencial. El proyecto nunca llegó a concluirse, pues el mal carácter de Babbage y los impedimentos económicos derivados de la complejidad mecánica que sus experimentos acarrearaban en aquel momento, fueron obstáculos insalvables.

A pesar de todos estos inconvenientes, no desistió y comenzó un nuevo proyecto para construir lo que él mismo denominó máquina analítica, capaz de aprovechar los resultados que producía para efectuar un nuevo cálculo. Según su idea, el artefacto debía disponer de

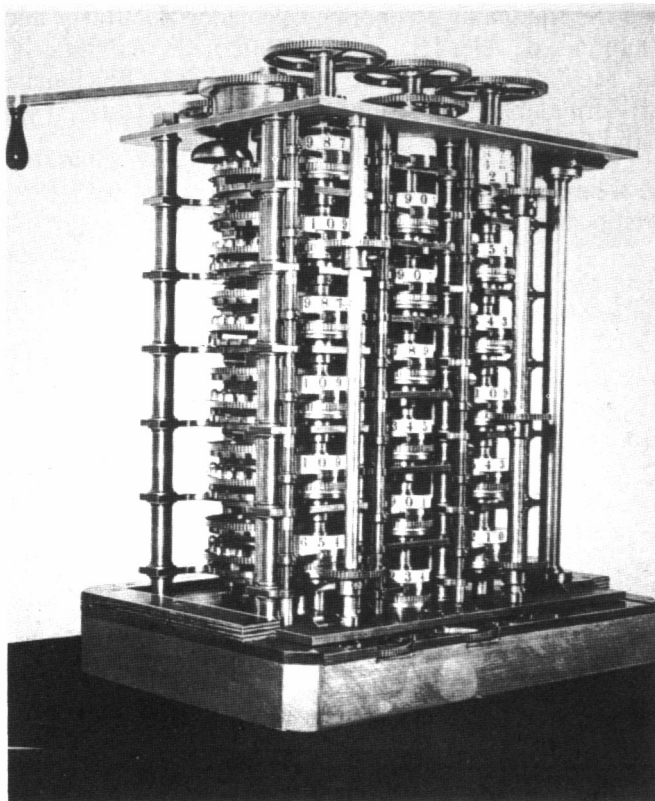


1.1.3. Máquina eléctrica de Hollerith.

una memoria independiente capaz de almacenar 1.000 números de 50 cifras, realizar comparaciones y actuar de acuerdo al resultado de éstas. La información se almacenaba en grandes tarjetas perforadas y un sistema de alambres, según atravesaran o no los orificios de éstas, ponían en funcionamiento una serie de engranajes auxiliares.

La idea hoy nos parece más que buena, pero en su época los fracasos se sucedieron unos a otros, y sumados a las malas críticas y a la imposibilidad de contar con medios electrónicos aún por descubrir, condujeron el proyecto al más absoluto de los desastres. Hoy en día, Babbage se sentiría sorprendido al comprobar de qué manera su lógica es empleada con éxito en el diseño de ordenadores.

Hacia 1885 Herman Hollerit, contratado como asesor por las oficinas de confección del censo americano, construyó un sistema que uti-

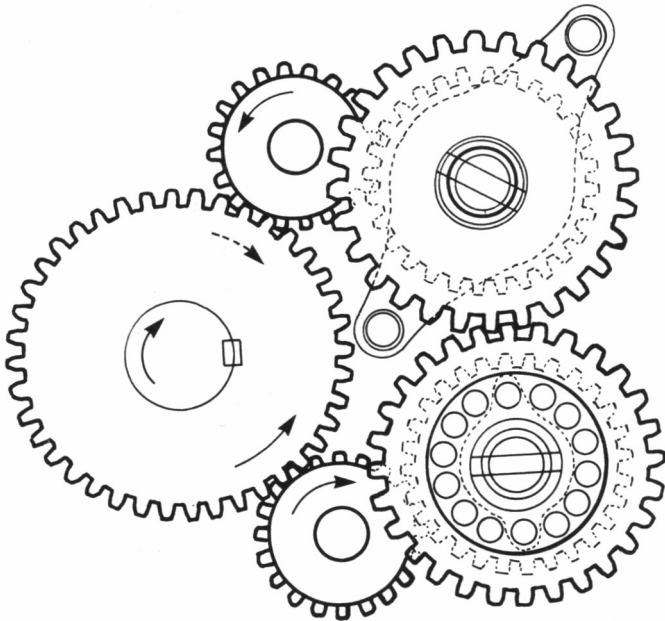


1.1.5. Máquina diferencial de Babbage.

lizaba tarjetas perforadas en las que cada taladro representaba datos referentes a sexo, edad, etc., de cada individuo. Estas pasaban a través de una serie de contactos que activaban circuitos eléctricos, los cuales controlaban una serie de contadores. Las tarjetas se leían a un ritmo de 60-70 al minuto. Gracias a su ingenio, los siete años empleados en la confección del censo de 1880, quedaron reducidos a tan sólo dos para realizar el de 1890, a pesar de aumentar durante la década en 13 millones de habitantes la población contabilizada.

Dadas las posibilidades comerciales de su máquina, en 1896 Hollerit fundó su propia compañía, y algunos años más tarde, ya en 1924, la fusionó con otras dos que dieron origen a la International Business Machines, mundialmente conocida como IBM.

En el año 1944 el profesor Howard Aiken en colaboración con IBM construyó el ASCC (*Automatic Sequence Controlled Calculator* o *calculator automático de secuencia controlada*), también conocido como Mark 1. Se trataba de un enorme *calculator electromecánico*, con casi tres millones de relés telefónicos y gobernado por cintas de papel perforado. Medía 15 metros de largo y 2,5 de alto y funcionaba a una velocidad «formidable»: 0,3 segundos para sumar o restar, 4 segundos para multiplicar y 12 para dividir.



1.1.6. Diagrama de la máquina analítica de Babbage.

EL ENIAC: UN CEREBRO DE 30 TONELADAS

Dos años después, dos especialistas de la Universidad de Pennsylvania, John Mauchly y Prespert Eckert, concluyeron lo que hoy en día está considerado como el primer ordenador digital moderno, el *Electronic Numerical Integrator And Calculator* (ENIAC). Para ello, fue preciso contar con algo más de 18.000 válvulas o tubos de vacío de diferentes modelos, 70.000 resistencias y 7.500 interruptores. Aquel «monstruo» pesaba alrededor de 30 toneladas, producía un enorme desprendimiento de calor y tenía un consumo eléctrico casi prohibitivo (lo que una comunidad de 60 viviendas). Pero efectuaba en una hora más trabajo que el ASCC en una semana.

A parte de los inconvenientes antes mencionados, los programas estaban almacenados en su interior en función de la configuración dada a los circuitos, siendo precisas varias horas de trabajo modificando dichos circuitos para conseguir alterar los programas.

La auténtica revolución ya estaba en camino. En 1946 el matemático húngaro John Von Neumann realizó un proyecto basado en la arquitectura del ENIAC, que finalmente fue llevado a la práctica en 1952: se trataba del EDVAC (*Electronic Discrete Variable Automatic Computer*). Esta máquina incorporaba dos importantes diferencias sobre su antecesora:

— Manejaba la aritmética binaria (el ENIAC todavía trabajaba en sistema decimal), lo cual simplificaba notablemente el número de circuitos y aumentaba la rapidez de cálculo.

— El EDVAC no necesitaba que sus conexiones fueran modificadas para ejecutar dos programas diferentes, ya que tanto programas como datos se almacenaban en binario y se ejecutaban gobernados bajo el control de un sistema central.

Estos principios se siguen respetando aún hoy en día, lo que nos lleva a considerar a Von Neumann como el padre de los ordenadores actuales. Las bases ya estaban sentadas. El resto sólo dependía del progreso de la electrónica.

DE LA PRIMERA A LA QUINTA GENERACIÓN



El avance tecnológico en la construcción de ordenadores y los sistemas de explotación de éstos han variado considerablemente desde que en 1955 comenzaron a comercializarse. A partir de las bases sentadas por Von Neumann, aparecieron más y más máquinas con características diferenciadas en cuanto a tamaño, fiabilidad en la disminución de fallos, posibilidades de cálculo, velocidad de proceso y técnicas de gestión de los sistemas.

LA GENERACIÓN DE LAS AVERÍAS

Los ordenadores de la primera generación estaban basados en enormes circuitos a base de válvulas electrónicas. Por este motivo, el tiempo medio entre averías oscilaba en torno a los 60 minutos; esto exigía que un grupo de personas se dedicara exclusivamente al mantenimiento del equipo. El UNIVAC I y el IBM-705 son las muestras más representativas de esta clase de ordenadores, los cuales para favorecer la ventilación de sus componentes, estaban dotados de enormes circuitos de refrigeración que facilitaban la disipación del calor.

Su forma de trabajar era estrictamente secuencial. El programa que previamente se había perforado en tarjetas, se almacenaba en la memoria central, y a continuación, se ejecutaba paso a paso teniendo en cuenta que en cada instante, el ordenador sólo se podía dedicar a

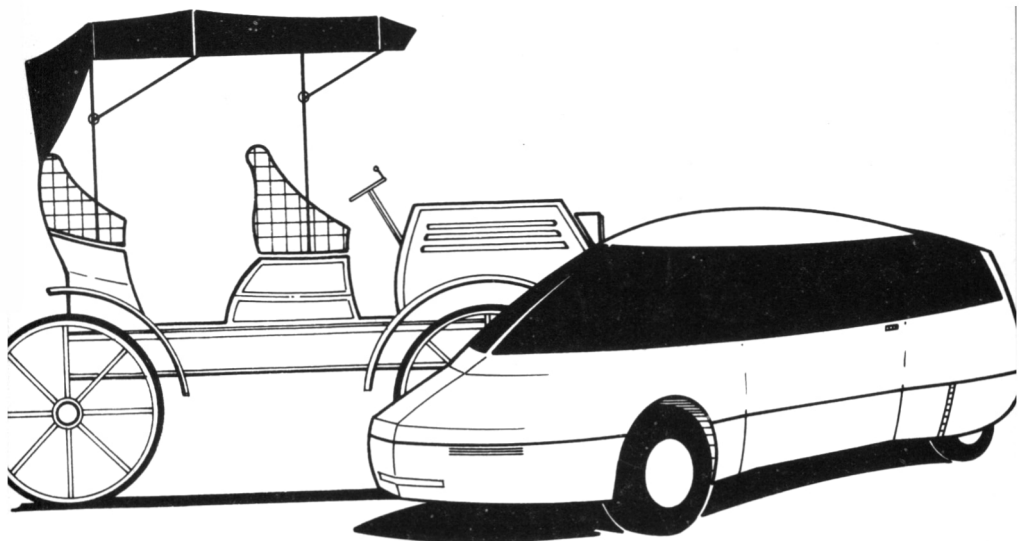


1.2.1. IBM PC.

una tarea específica, es decir, mientras se leían las fichas, por ejemplo, los demás componentes del equipo permanecían inactivos hasta que la lectura se hubiera completado.

DE LAS VÁLVULAS AL TRANSISTOR

El desarrollo de la electrónica, y sobre todo la sustitución de los tubos de vacío por transistores, condujo a una nueva generación de

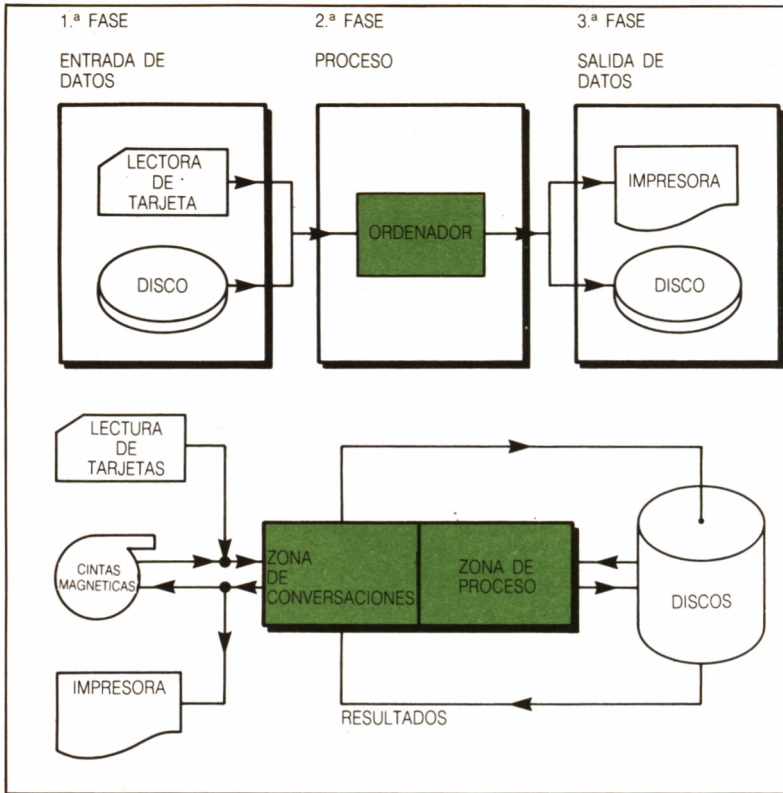


■ 1.2.2. Comparación figurada entre ENIAC y AMSTRAD PCW.

ordenadores de menor tamaño y mucha mayor fiabilidad. En comparación con las válvulas, los transistores ofrecen tres ventajas principales: menor tamaño, menor producción de calor y disminución del consumo eléctrico.

El transistor es un elemento fundamentalmente constituido por silicio o germanio y su vida media es muy superior a la de las válvulas. Por tanto, la disminución en la producción de averías en los componentes eléctricos, llevó a estos ordenadores dotados de transistores hacia una seguridad de funcionamiento inusual para su época.

Algunas características comunes a los ordenadores de la segunda generación son: la incorporación de nuevas técnicas de programación, la aparición de los lenguajes de alto nivel y los dispositivos de almacenamiento externos masivos, como, por ejemplo, las cintas magnéticas. Estos ordenadores eran capaces de simultanear el cálculo con las operaciones de entrada y salida, pues un sistema auxiliar se encargaba de realizarlas independientemente. No obstante, seguían teniendo un defecto formal: era necesario que la unidad central procesara todos los trabajos almacenados en una cinta de entrada, para poder conocer los resultados de alguno en particular. Este sistema de explotación recibió el nombre de «proceso por lotes» (*Batch*, en la jerga informática).

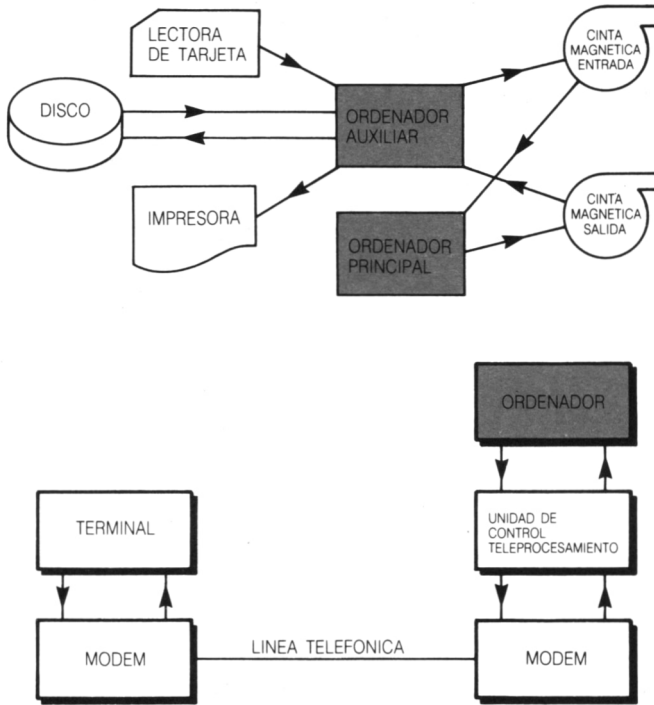


1.2.3. Diagrama de la evolución generacional en el proceso de los ordenadores (de la 1.ª a la 4.ª, de izquierda a derecha y de arriba a abajo).

EL NACIMIENTO DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS

Nuevamente son los avances en el terreno de la electrónica los que marcan el cambio. Cuando en 1964 apareció en el mercado el IBM-360, una nueva revolución tuvo lugar. Este sistema, en lugar de circuitos a base de transistores, estaba construido a partir de cientos de circuitos integrados sobre los cuales se hallaban interconectadas unas pequeñas plaquitas de silicio denominadas chips.

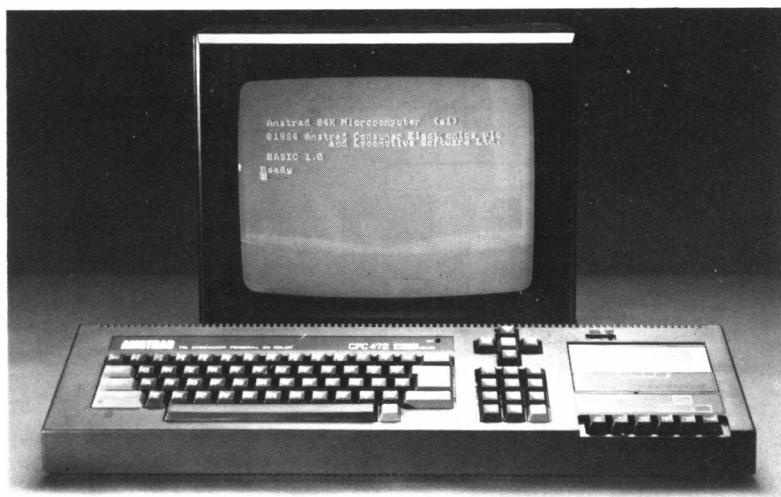
Aparentemente, todo esto no tiene nada de particular, pero hemos de considerar que aquellos chips contenían en el mismo espacio que un único transistor, cientos de estos componentes. Y su fiabilidad también era superior.



La velocidad de proceso aumentó de tal forma que se pasó de hablar de miles de operaciones por segundo, a millones de éstas en el mismo período de tiempo.

Algunos años después apareció el IBM-370, que sustituía las viejas memorias de núcleos de ferrita por memorias electrónicas de reducido tamaño y gran capacidad. Se comienza a desechar el proceso por lotes en favor del interactivo (en tiempo real), mediante el cual el operador del sistema mantiene constantemente el control sobre el trabajo que se esté ejecutando en un instante concreto.

Además, el control de las operaciones de entrada y salida de datos y el proceso de programas son realizados por una única unidad central, sin necesidad de un ordenador auxiliar. Es posible la ejecución de varios programas simultáneamente, mediante rápidas transferen-



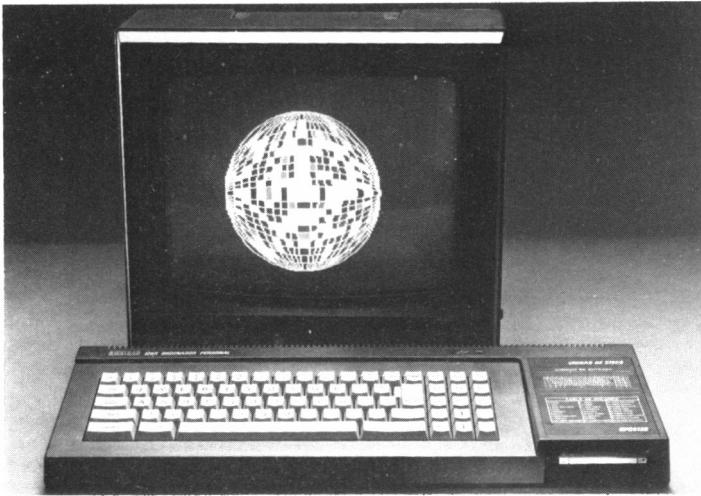
1.2.4. Amstrad CPC 472.

cias e intercambios de éstos entre la memoria central y los medios de almacenamiento exteriores. Este método de funcionamiento recibe el nombre de multiprogramación y aunque la unidad central solamente puede efectuar un trabajo en cada instante, mejora sustancialmente la eficiencia del equipo.

Esta etapa supone el auge de los lenguajes de alto nivel, sobre todo COBOL y FORTRAN, y el acercamiento paulatino de la Informática hacia el usuario no especializado a través de los denominados ordenadores personales, de prestaciones y capacidad cada vez más parecidas a los grandes equipos.

LA GENERACIÓN DEL MICROPROCESADOR

Aunque algunos expertos discrepen en esta idea, podemos considerar que actualmente nos encontramos inmersos en una nueva etapa del proceso informático. La aparición de los microordenadores —denominados así por contar en su interior con un chip de silicio que reúne en una sola pastilla (microprocesador) las principales funciones de un ordenador—, supone un abaratamiento tal en los costes y una disminución en el tamaño de los equipos, que cualquier bolsillo tiene a su alcance uno de estos aparatos, no sólo en dinero, sino casi también en tamaño.



1.2.5. *Amstrad CPC 6128.*

Aunque en principio estas máquinas están pensadas para uso doméstico y particular, su campo de acción y la potencia y versatilidad de sus funciones los supera con creces: tal es el caso de los ordenadores AMSTRAD. Pensemos que cualquiera de sus modelos rebasa en potencia de cálculo y posibilidades de programación al ENIAC, mito de los años cuarenta... y con un tamaño y precios infinitamente inferiores.

Ninguna otra rama de la ciencia ha experimentado una evolución tan rápida y radical como la Informática durante el siglo XX. La velocidad con que aparecen nuevas máquinas, cada vez más y más potentes, nos lleva a preguntarnos hasta donde se puede llegar; aventurar una respuesta resulta, si no imposible, al menos, arriesgado.

LA QUINTA GENERACIÓN

La quinta generación tiene su origen en un ambicioso programa científico comenzado hace tan sólo unos años en Japón, destinado a la creación de ordenadores de arquitectura no Von Neumann. Estos ordenadores se basan en técnicas muy cercanas a la inteligencia artificial y deben ser capaces de adquirir características de comportamiento pseudohumanas.

Los resultados son hoy en día una incógnita, y existen opiniones



■ 1.2.6. Amstrad PCW 8256.

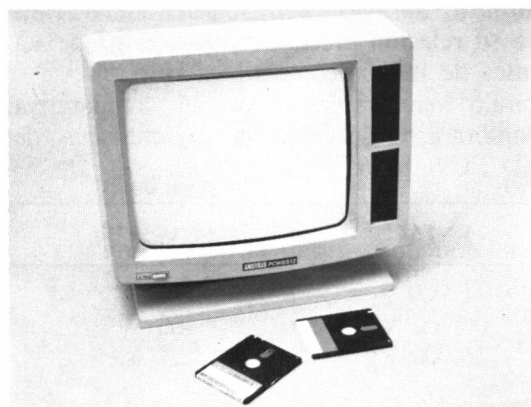
para todos los gustos sobre la viabilidad del proyecto. Lo cierto es que se mantiene en el más absoluto de los secretos, aunque sí es conocido que los gobiernos norteamericano y japonés invierten cientos de millones de dólares anualmente para favorecer la investigación en este sentido.

¿Dónde finalizan los límites de la realidad y comienzan los de la ciencia ficción? Sólo el tiempo puede proporcionarnos la respuesta. Pero si hace 15 años alguien hubiera declarado tener sobre su mesa un ordenador de las características de un AMSTRAD, el centro más cercano de tratamiento de enfermedades mentales se habría convertido en su seguro hogar.

EN LA ACTUALIDAD...

Pero retrocedamos de la quinta generación, aún algo lejana para nosotros, y volvamos al momento actual, situados en plena cuarta generación, con un AMSTRAD al alcance de la mano.

Su cronología nos puede dar una idea de la celeridad con que se suceden los acontecimientos en Informática. Cuando la fábrica de instrumentos musicales AMSTRAD (*Alan Michael Sugar TRADing*) incluyó entre sus proyectos la fabricación de ordenadores del mismo nombre, una auténtica revolución se experimentó en el mercado de los microordenadores:



■ 1.2.7. *Amstrad PCW 8512.*

Desde que en la primavera del 84, hizo su aparición en el Reino Unido el AMSTRAD CPC 464, hasta noviembre del año siguiente, fecha de nacimiento del PCW 8256, transcurrieron sólo dieciséis meses; en este período se sucedieron cinco modelos diferentes, sin darnos casi tiempo a digerir las impresionantes características, en precio y prestaciones, que presentaba el primero de ellos. En ese corto espacio de tiempo, y con precios no mucho más elevados, hemos pasado de un microordenador basado en el manejo de cinta, a otro que en su configuración mínima le cuadruplica en capacidad de memoria, dispone de una unidad de disco de 180 K e incorpora una impresora con



1.2.8. Amstrad PC-1512.

letra de alta calidad. Todo ésto sin hacer mención del nuevo AMSTRAD PC, que debido a su relación precio-prestaciones ha dejado sin aliento a los fabricantes de micros compatibles IBM.

Para finalizar este capítulo, haremos una breve tabla comparativa, que posiblemente nos asombrará. Observemos las características del ENIAC y un AMSTRAD PCW 8256:

Carácter	ENIAC	PCW 8256
Precio	486.000 \$	866 \$
Consumo	100.000 W	165 W
Peso	30.000 Kg	17 Kg
Velocidad de reloj	100.000 Hz	4 Mhz

Si aplicáramos estas mismas relaciones entre un automóvil de los años 50 que pesara unos 1.000 kg., con una velocidad punta de 100 km/h., un consumo de 20 l. a los 100 km., y un precio de unas 50.000 ptas., llegaríamos a la conclusión de que actualmente podríamos adquirir al módico precio de 89 ptas., un bólido que desarrollara una velocidad superior a los 4.000 km/h. (3,3 veces la velocidad del sonido) y pesara únicamente medio kilo, con un consumo que haría enfermar a cualquier jeque árabe: 3 centilitros/100 km.

Así pues, preparémonos para entrar de lleno en un mundo en el cual la velocidad es lo habitual no sólo en el cálculo, sino también en la sucesión de los acontecimientos.

EJERCICIOS

1. ¿Cuál es la característica fundamental que distingue la generación a la que pertenece un determinado ordenador?

- A) El color rosa.
- B) El peso.
- C) La tecnología que se ha empleado en su diseño.

2. ¿Qué componente se avería más frecuentemente?

- A) El transistor.
- B) La válvula.
- C) La batería.

3. ¿Cuál era el medio utilizado para combatir el aumento de temperatura en los ordenadores de la primera generación?

- A) El abanico.
- B) Ventiladores eléctricos de mesa.
- C) Grandes circuitos de refrigeración.

4. ¿Cuál es el significado de la palabra Batch?

- A) Proceso de la información por lotes.
- B) Tipo de transistor empleado con gran frecuencia en la construcción de los ordenadores de la segunda generación.
- C) Apellido de un famoso compositor de música barroca.

5. ¿En qué generación fue más frecuente la avería de los aparatos?

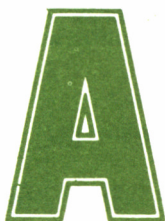
- A) En la primera generación.
- B) En la generación espontánea.
- C) En la quinta generación.

6. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

- A) La primera generación supuso una revolución gracias al descubrimiento de los microprocesadores.
- B) Durante la segunda generación eran precisos un ordenador principal y otro auxiliar para ejecutar los trabajos.
- C) Los ordenadores de la quinta generación tendrán los chips de color amarillo.

7. ¿Cuál es el significado de la palabra chip?
- A) Circuito integrado.
 - B) Onomatopeya del piar de un polluelo.
 - C) Veta de silicio en una montaña.
8. ¿Qué factor influyó directamente en el aumento en la velocidad de proceso de los ordenadores de la tercera generación?
- A) La incorporación en su diseño de circuitos integrados.
 - B) El paso del proceso Batch al interactivo.
 - C) La incorporación de ruedas en su diseño.
9. ¿Por qué algunos ordenadores reciben la denominación de microordenadores?
- A) Porque son fabricados por jibaros reductores de piezas.
 - B) Por su peso.
 - C) Por estar gobernados mediante un microprocesador.
10. ¿Siguen los ordenadores de la quinta generación la filosofía Von Neumann?
- A) Sólo cuando se ríen.
 - B) No. Buscan nuevas técnicas en el desarrollo de programas.
 - C) Sí, porque la tecnología actual no permite otro sistema.

ARQUITECTURA AMSTRAD

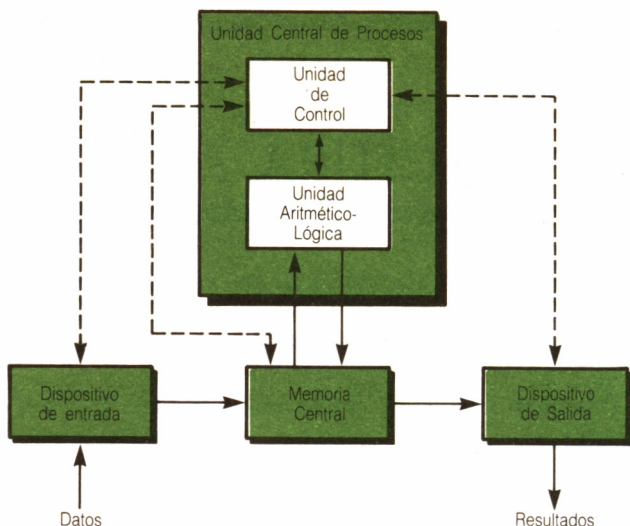


unque la popularización de la Informática a nivel de usuario personal data de unos pocos años solamente, el tratamiento de la información y el cálculo son conocidos, como hemos comprobado anteriormente, desde hace varios siglos. Si nos centramos en la acepción más conocida del término Informática (proceso automático de la información mediante máquinas electrónicas denominadas ordenadores), comprobaremos que las técnicas de que se sirve esta ciencia son muy lógicas y, por tanto, muy simples. Los ordenadores AMSTRAD siguen los mismos principios, pudiendo desempeñar con ellos labores increíblemente complejas y hasta hace poco vedadas a sistemas mucho más grandes en tamaño y costo económico. ¿Cómo trabaja AMSTRAD? Sigamos en este viaje alrededor de tan formidables ordenadores.

EL ESQUEMA LOGICO

Cualquier problema informático parte de unos datos de entrada que posteriormente son procesados para producir unos determinados resultados. ¿Cuáles pueden ser los datos de entrada? Pues algo tan simple como dos cantidades a sumar, o algo tan complicado como la posición sobre el tablero de las fichas durante una partida de ajedrez.

¿Y los resultados? Siguiendo los mismos ejemplos, desde un número representativo de la suma de las dos cantidades anteriores, has-



1.3.2. Bloques lógicos en la estructura de un ordenador.

ta un enorme listado en el que se nos informe de las jugadas ideales para obtener la victoria sobre nuestro adversario.

Es evidente que cualquier ordenador AMSTRAD suma miles de veces más rápido que cualquier persona por mucho que se lo proponga. Sin embargo, y a pesar de la potencia de cálculo, no sólo AMSTRAD, sino ningún ordenador ha sido capaz de vencer a los grandes maestros del ajedrez, y eso que hoy en día existen formidables programas que memorizan cientos de jugadas, evaluando todas sus posibilidades y variaciones.

Esto nos conduce directamente a un sorprendente dilema: ¿son capaces los ordenadores de pensar? En realidad hay quien afirma que se trata de máquinas francamente bobas; ¡les tenemos que decir con todo detalle cualquier cosa que deban realizar! Su forma de trabajar es tan simple, que a veces nos sentimos sorprendidos al comprobar que efectivamente pueden hacer algo.

Obviamente, una máquina no puede pensar como un ser humano, y somos nosotros los que debemos dotar al ordenador de todas aquellas funciones que le hagan comportarse como un objeto inteligente.

Tres son los bloques lógicos de cualquier ordenador: memoria, unidad de control y unidad aritmético-lógica.

La memoria está formada por miles y miles de pequeños circuitos, que sólo son capaces de retener una cosa: pasa corriente o no pasa corriente. Son los mismos efectos que provocamos cada vez que pul-



1.3.1. Diagrama del proceso informático de los datos.

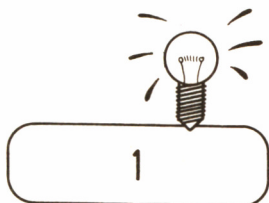
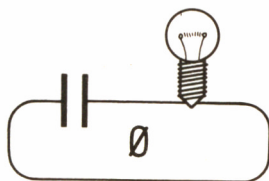
samos, por ejemplo, el interruptor de la luz. Si ésta se enciende, pasa corriente; en caso contrario no, o están fundidos los fusibles.

Pues bien, a cada una de estas dos posibles situaciones de memoria se le asignan dos valores diferentes para poder distinguirlas sin ambigüedad; cuando pasa corriente decimos que la memoria contiene un 1, y cuando no pasa, que tiene un 0. A cada unidad elemental de la memoria de su AMSTRAD capaz de tomar uno de estos dos valores, se le conoce con el nombre de BIT (BINary digiT, dígito binario).

UN BIT, PARA TU INFORMACIÓN

Ahora bien, con tan sólo estos dos valores (1 ó 0) la memoria no puede almacenar mucha información diferente. Por ello, se recurre a asociarlos en grupos algo mayores, con los cuales formar un número más amplio de combinaciones. Supongamos que tomamos dos de estos bits. Las posibles variaciones serían las siguientes:

00 01 10 11



1.3.3. Representación eléctrica del estado de un bit.

Como podemos observar, hemos aumentado el número de estados diferentes de dos a cuatro. Pero continuemos y veamos lo que sucede si tomamos un tercer bit:

000 001 010 100 011 101 110 111

Nuevamente obtenemos el doble de posibles combinaciones. Si recapitulamos sobre estos resultados, podemos encontrar la relación existente entre el número de bits asociados y las combinaciones diferentes que se pueden lograr con ellos. Con un solo bit, dos estados (0 o 1); con dos bits tenemos cuatro, y con tres, llegamos a ocho. La ley que verifica esta relación es 2 elevado a n, siendo n el número de bits que agrupemos.

Puesto que 2 elevado a 8 son 256, serán estos los estados diferentes que pueden lograrse asociando 8 bits. Esta agrupación es de capital importancia dentro de la Informática, y recibe el nombre de octeto, byte o carácter. Por tanto, con ocho bits es posible construir 256 octetos de diferente contenido.

Alguien puede todavía pensar que con 256 estados distintos sigue siendo poco lo que se puede lograr. Sin embargo, si recordamos que todo el alfabeto está formado por tan sólo 26 letras, comprobará que anda bastante sobrado de espacio para incluirlo allí. Y desde luego, combinando 26 letras se pueden escribir cientos de páginas sin repetir nunca la misma palabra.

Y esta misma filosofía es la que sigue cualquier ordenador. Su memoria está formada por miles de pequeñas celdillas, cada una de ellas capaz de alojar un byte, unívocamente determinado por un número llamado dirección de memoria de la celda. De esta manera, al igual que en los casilleros para las cartas, el ordenador sabe lo que almacena cualquier posición de su memoria, sin más que leer el número que la identifica y extraer de allí su contenido, del mismo modo que nosotros tomaríamos la carta sabiendo cuál es nuestro cajetín de correos.

¿COMO SE MIDE LA MEMORIA?

El criterio es idéntico ya se trate del almacenamiento principal o de los periféricos exteriores, como las unidades de disco o las de cinta magnética. En cualquier caso, se sigue la misma norma y basta con expresar el número de bits que pueden albergar para establecer una medida de su capacidad. Puesto que ésta puede ser bastante grande,

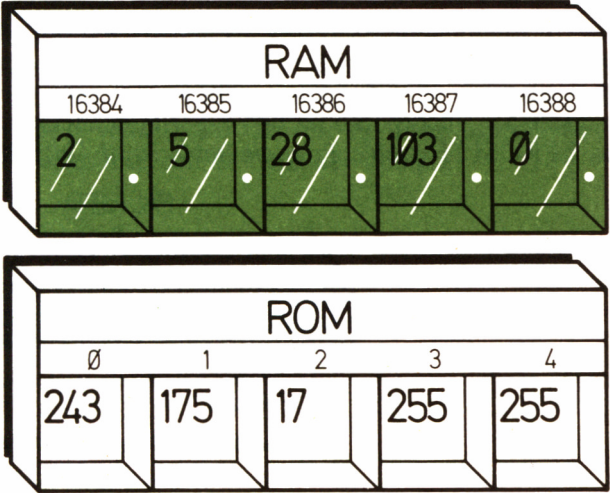
el bit no constituye una unidad adecuada, y habitualmente se emplean otros múltiplos más apropiados:

— Byte, octeto o carácter: como ya sabemos se trata de la unidad mínima de información con significado para el ordenador, que está formada por ocho dígitos binarios o bits.

— Palabra: se denomina palabra a cualquier cadena de bits destinada a representar una única unidad de información (carácter alfabético, símbolo especial, cifra numérica, etc.). En los ordenadores AMSTRAD de las series CPC y PCW, byte y palabra tienen significados equivalentes, considerándose por tanto la longitud de palabra de 8 bits. Pero otros ordenadores manejan palabras formadas por dos o cuatro octetos, según que la longitud de ésta sea 16 ó 32 bits, aunque no por ello son palabrotas.

— Nyble: se trata de la palabra binaria constituida por la agrupación de 4 bits que son tratados de forma unitaria. En la actualidad, el concepto de nyble está prácticamente en desuso.

— Kilobyte (KB): es sin duda la unidad más utilizada para medir la capacidad de las memorias centrales y de algunos dispositivos exteriores. Un Kbyte equivale a 1024 octetos ($1024 \times 8 = 8.192$ bits). El corresponder precisamente a 1024 bytes, en lugar de los 1.000 que cabría esperar del prefijo «kilo», responde al hecho de definirse el Kbyte como 2 elevado a 10 bytes, para mantener la compatibilidad con el sistema binario, base inicial de la práctica totalidad de las medidas informáticas.



1.3.4. Las memorias RAM (alterable) y ROM (inalterable).

— Megabyte (MB): cuando se trata de medir almacenamientos masivos, el Kbyte (coloquialmente K) resulta una unidad bastante pequeña. Se suele definir la capacidad entonces en Megabytes; un megabyte equivale a un millón de bytes. Tal es el caso de la segunda unidad de disco del PCW 8256 ampliado o del PCW 8512, con capacidad de 1 MB.

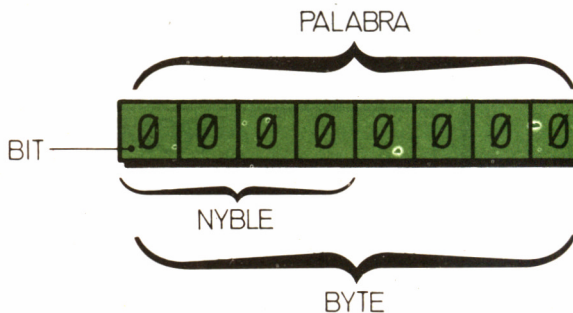
LAS MEMORIAS

Las memorias utilizadas en los ordenadores AMSTRAD podemos dividir las en dos grandes grupos: las de lectura/escritura y las de sólo lectura. Las primeras son conocidas bajo las siglas RAM (*Random Access Memory*, Memoria de acceso aleatorio) y las segundas ROM (*Read Only Memory*, Memoria de sólo lectura).

Las memorias ROM se programan durante el proceso de fabricación. Su contenido es inalterable y normalmente incorporan las rutinas de control del sistema y el intérprete de BASIC. Dada la importancia de los programas que almacenan, no pierden su contenido cuando desconectamos el ordenador de la alimentación.

Las RAM son memorias denominadas «volátiles», pues pierden su contenido una vez desconectemos el ordenador de la red. De hecho, necesitan que éste renueve periódicamente su contenido, pues de otra forma se perdería, lo cual se realiza de manera automática, de modo similar a como se produce la respiración en el humano, en un proceso conocido con el nombre de REFRESCO. Normalmente almacenan los programas y los datos que éstos necesiten.

Algunos periféricos, en virtud de su construcción y misión para la que fueron diseñados, incorporan un tipo especial de memoria ROM denominada EPROM (*Erasable Programmable Read Only Memory*,



— 1.3.5. Unidades fundamentales de memoria.

Memoria programable de sólo lectura). Al igual que las ROM, su contenido no se pierde en ausencia de tensión eléctrica, aunque sin embargo, mediante técnicas especiales a base de rayos ultravioletas, pueden borrarse y reprogramarse.

PROGRAMAS

Como hemos visto, los ordenadores son capaces de recibir información, almacenarla en su memoria, procesarla y finalmente entregarnos unos determinados resultados. Para efectuar este cometido, el ordenador necesita tener en su memoria unas instrucciones claras y precisas de lo que ha de realizar. Este conjunto de órdenes es lo que se conoce como programa.

El programa es interpretado por la unidad de control, la cual ejecuta lo que dicen las instrucciones a medida que las va encontrando en la memoria. La unidad de control recurre a la unidad aritmético-lógica (ALU, *Arithmetic Logic Unit*) para efectuar las operaciones aritméticas y las comparaciones.

En el caso de los ordenadores AMSTRAD, tanto la unidad de control como la aritmético-lógica están albergadas dentro de un único chip, que constituye lo que se denomina unidad central de proceso (CPU o UCP según utilicemos las siglas inglesas o castellanas).

Se denomina procesador a un sistema capaz de ejecutar una serie ordenada de instrucciones, que hemos agrupado bajo la denominación de programa. La evolución experimentada por la electrónica y la miniaturización en los componentes, dieron lugar a unos circuitos integrados capaces de ejecutar los trabajos anteriores; dado su pequeño tamaño recibieron el calificativo de microprocesadores. De igual modo, la velocidad de proceso de estos dispositivos aumentó de forma considerable con el paso del tiempo.

$$1024 = K_{\text{BYTE}} \times 1000 = M_{\text{BYTE}}$$

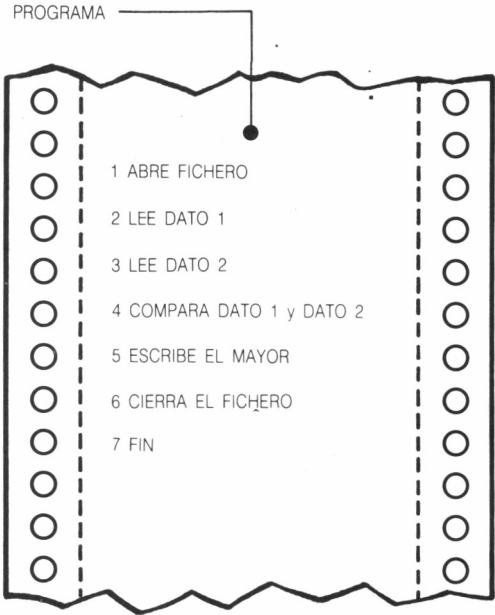
UNA BASE DE TIEMPOS

El microprocesador dispone de un oscilador que le marca la cadencia de ejecución de las instrucciones, de forma similar a como un director de orquesta marca el ritmo a sus músicos para que la pieza sea interpretada en total armonía; este dispositivo se conoce como RELOJ, y su frecuencia de oscilación determina la rapidez con que las instrucciones son ejecutadas. En el caso concreto del Z80A residente en un AMSTRAD, la frecuencia de reloj es de 4 millones de pulsaciones por segundo (4 Megahertzios).

Para que nos hagamos una idea de la increíble velocidad que suponen los 4 Mhz, esto significa que la instrucción más básica que el microprocesador puede efectuar, se consuma en el insignificante tiempo de un microsegundo (¡la millonésima parte de un segundo!).

A un microprocesador, a parte de gestionar la memoria, controlar la información y operar con los datos, también debe exigírsele que gestione las distintas unidades que le permitirán comunicarse con el exterior.

El auténtico cerebro de AMSTRAD es el microprocesador Z-80A. Echemos un vistazo en su interior y veamos cuáles son sus componentes principales.



1.3.6. El programa es una secuencia de instrucciones.

EJERCICIOS

11. ¿Qué nombre recibe la ciencia dedicada al proceso automático de la información?
 - A) Superautomática.
 - B) Informática.
 - C) Cibernética.

12. ¿Qué siente un ordenador cuando le ganamos en una partida de ajedrez?
 - A) Un intenso enrojecimiento de sus circuitos.
 - B) Necesidad de estudiar el método gracias al cual ha sido derrotado.
 - C) Nada.

13. Los bloques lógicos de un ordenador son
 - A) Memoria, germanio y silicio.
 - B) Unidad de control, memoria y CPU.
 - C) Unidad de control, memoria y unidad aritmético-lógica.

14. ¿Qué información puede contener un bit?
 - A) Un cero o un uno.
 - B) Si está encendida o no la luz de nuestra habitación.
 - C) Dos ceros o dos unos.

15. ¿Cuál es el máximo número representable en 6 bits?
 - A) En seis bits no cabe ningún número.
 - B) 64.
 - C) 63.

16. ¿Qué es un byte?
 - A) Una agrupación de 8 bits.
 - B) La unión de 8 octetos.
 - C) Bebida roja de sabor amargo.

17. ¿Cuántos bytes diferentes podemos formar?
 - A) 8.
 - B) 255.
 - C) 256.

18. ¿Cuántos bits serían necesarios para representar el alfabeto?
- A) 5.
 - B) 8.
 - C) Las letras no se pueden representar con números.
19. Dentro de la memoria, ¿cómo se determina la posición de una celdilla?
- A) Mediante un número denominado dirección de memoria.
 - B) Señalándola con el dedo.
 - C) Sabiendo el byte que contiene la celdilla.
20. ¿Cuál es la unidad mínima de información con significado para el ordenador?
- A) El byte.
 - B) El Kbyte.
 - C) La fanega.
21. ¿Cuál es la longitud de palabra en los AMSTRAD CPC o PCW?
- A) 8 letras, o más si las escribimos muy pegadas.
 - B) 8 bits o un byte.
 - C) Depende del programa.
22. Ordena de menor a mayor las siguientes unidades de memoria:
- A) bit, nyble, byte, Kbyte, Mbyte.
 - B) bit, byte, Kbyte, Mbyte, nyble.
 - C) bit, byte, Kilo, Mega, Tonelada.
23. ¿Cuál de estas afirmaciones es cierta?
- A) K es la abreviatura de Kilobit.
 - B) Un K contiene 1.024 bits.
 - C) Un K contiene 1.024 bytes.
24. ¿Qué significa RAM?
- A) Memoria de sólo escritura.
 - B) Memoria de lectura y escritura.
 - C) Memoria de sólo lectura.

25. ¿De qué tipo de memorias desaparece el contenido cuando apagamos el ordenador?

- A) ROM.
- B) RAM.
- C) EPROM.

26. ¿Por qué se dice que las memorias RAM son volátiles?

- A) Porque su contenido desaparece al desconectar el ordenador de la red.
- B) Porque están compuestas por gases más ligeros que el aire.
- C) Porque su contenido puede ser alterado.

27. ¿Bajo qué nombre se conoce el proceso de reciclaje de la información en las memorias RAM?

- A) Refresco.
- B) Reciclaje.
- C) Chirriflushing RAM process.

28. ¿De qué manera podemos borrar una memoria EPROM?

- A) A martillazos.
- B) Exponiéndola a la acción de rayos ultravioleta.
- C) Exponiéndola a la acción de rayos X,

29. ¿Cómo se denomina la serie de instrucciones que alberga en su interior un ordenador para saber cómo llevar a cabo un determinado trabajo?

- A) Batiburrillo.
- B) Batch.
- C) Programa.

30. ¿A qué recurre la unidad de control para realizar las operaciones aritméticas?

- A) A la calculadora.
- B) A la CPU.
- C) A la ALU.

31. ¿Qué es la CPU?
- A) Una marca de coche.
 - B) La unidad central de proceso.
 - C) La unidad de control.
32. ¿Para qué utiliza el microprocesador su reloj?
- A) Para saber la hora que es.
 - B) Para marcar el ritmo con que operan las diferentes partes del sistema.
 - C) Para desconectarse evitando daños por sobrecarga en el tiempo de trabajo.
33. ¿Cuál es la frecuencia de oscilación del reloj utilizado por el Z80A de los AMSTRAD?
- A) 4 Hz.
 - B) Bastante a menudo, aunque no constante.
 - C) 4 Mhz.

UN CEREBRO DENTRO DE LOS AMSTRAD



A pesar de que el Z80, microprocesador de 8 bits, se lanzó al mercado en el año 1977, comercializado por la firma Zilog, y que desde entonces han aparecido otros procesadores de 16 y 32 bits, existen dos motivos fundamentales por los que actualmente sigue empleándose con tanto éxito en los microordenadores: en primer lugar, se trata de un chip de elevado rendimiento, y en segundo, cubre campos de aplicaciones en los que otros ordenadores basados en microprocesadores de 16 y 32 bits resultarían demasiado costosos.

Tal como hemos indicado en el capítulo anterior, el Z80, unidad central de proceso (CPU) de AMSTRAD, es el verdadero cerebro del ordenador. La misión encomendada a este chip es la de ejecutar los programas tanto de aplicación, como los creados por los fabricantes o por los mismos usuarios. Sea cual sea el caso, es necesario procesar instrucciones, operar datos y controlar las unidades de entrada/salida implicadas en cada momento.

Podemos distinguir en él dos zonas diferenciadas: su estructura exterior (líneas o buses de comunicación) y su organización interna. La estructura externa es la que permite al «cerebro» comunicarse con las distintas unidades que componen el sistema, como por ejemplo la unidad de disco o el casete.

Estas diferentes unidades se encuentran unidas al microprocesador mediante una serie de líneas o buses, y según criterios funcionales podemos considerar los siguientes grupos:

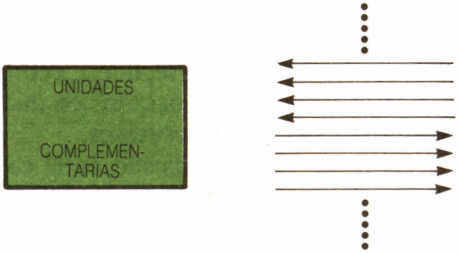
— Bus de direcciones: consiste en una serie de líneas (16 en total), las cuales en función de la información que circule por ellas definen la posición de una determinada celdilla de memoria. Puesto que cada línea sólo podrá encontrarse en dos estados diferentes (pasa o no pasa corriente por ella) podrán formarse 2 elevado a 16 (65536) direcciones diferentes, las cuales constituyen el volumen de memoria directamente accesible por el Z80.

— Bus de datos: sirve para el transporte de información entre la CPU y los distintos componentes del sistema. Está formado por 8 líneas, con lo que es posible enviar a través de él 2 elevado a 8 (256) símbolos diferentes.

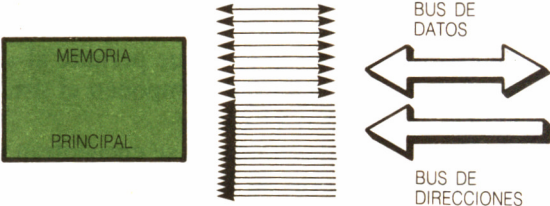
— Bus de control: está formado por 13 líneas, a través de las cuales la CPU se encarga de sincronizar todas las operaciones que tiene a su cargo.

LA ORGANIZACION INTERNA DE LA CPU

Veamos ahora cómo se organiza internamente la CPU para realizar su función. Los dos componentes básicos que la forman son la unidad de control y la unidad aritmético-lógica.



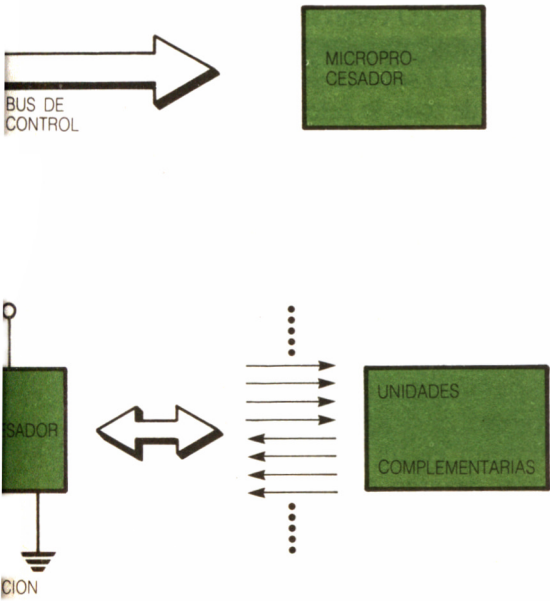
1.4.2. Esquema del bus de control y organización externa del microprocesador convencional de 8 bits.



La unidad de control se encarga de interpretar las instrucciones del programa y desencadenar las operaciones necesarias para su ejecución. Para ello, actúa como supervisora del funcionamiento de las unidades externas que tenga a su cargo. Dispone de un registro contador de instrucciones que apunta constantemente a la dirección de memoria en que se encuentre la siguiente a ejecutar. Este registro está conectado al bus de direcciones para poder acceder directamente a una posición de memoria determinada. La unidad de control dispone además de un registro especial denominado registro de instrucciones, al cual transfiere, desde la memoria, la siguiente a procesar al objeto de facilitar su ejecución.

La unidad aritmético-lógica (UAL o ALU) es la encargada de efectuar, de acuerdo con las órdenes que recibe de la unidad de control, operaciones aritméticas y comparaciones con los datos del programa. Como podemos comprobar, la unidad de control se encarga de manejar las instrucciones mientras que la unidad aritmético-lógica trabaja con los datos.

Pero no sólo la memoria y la CPU componen el soporte físico de un equipo, y aunque éstos sean los elementos más importantes de él, muchos otros son también dignos de mención.



LOS OTROS COMPONENTES DEL ORDENADOR

Para nuestro viaje a través del interior de un ordenador, tomaremos como ejemplo un AMSTRAD CPC 6128, en el cual podremos encontrar gran variedad de elementos.

El sistema está organizado alrededor del microprocesador Z80A, con un reloj de 4 Mhz, al cual le sigue en importancia el chip conocido como *Gate Array*, expresión de bastante difícil traducción, pero que dado su cometido pasaremos a denominar chip lógico; éste controla, entre otras muchas cosas, los colores de las tintas, el modo de pantalla, etc... En unión con el controlador del tubo de rayos catódicos, el chip lógico genera las señales de vídeo destinadas a formar la imagen en la pantalla del monitor.

SONIDO AMSTRAD

Otro chip de destacada importancia es el PSG (*Programmable Sound Generator*) o Generador de Sonido Programable, que dispone de tres canales independientes y otro adicional para ruido blanco. Es capaz de controlar las envolventes de sonido para cada canal y dispone además de un dispositivo de entrada y salida para intercambiar información con el microprocesador.

El modelo empleado por AMSTRAD como PSG es el AY-3-8912, uno de los más difundidos entre los microordenadores actuales dadas sus potentes características técnicas. El sistema de gestión de este chip permite a la CPU despreocuparse de todo lo referente a la emisión de sonido, quedando así libre para ejecutar otras tareas, lo cual nos posibilita, por ejemplo, realizar el desplazamiento de una nave estelar por la pantalla al mismo tiempo que suena como fondo el incesante ulular de los láseres galácticos.

Por otra parte, es también de gran utilidad en la confección de programas de entretenimiento la generación del llamado ruido blanco, que se obtiene con una mezcla de notas tomadas de forma aleatoria durante muy cortos espacios de tiempo. En lo referente a las prestaciones musicales más profesionales, gracias a la posibilidad de definición de envolventes para cada uno de los tres canales independientes, el AY-3-8912 se convierte en un instrumento musical más que apto para la interpretación de gran cantidad de piezas.

Finalmente, cabe destacar que estas prestaciones musicales se ven complementadas con una salida estéreo de sonido a bajo nivel, que

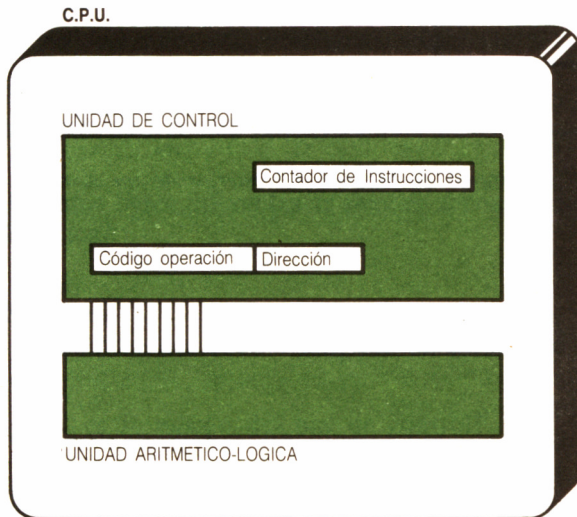
puede ser conectada a un amplificador de audio exterior, además del altavoz incorporado ya en la carcasa que alberga la unidad central. Por otra parte, el PSG en función secundaria, es utilizado también como paso para los datos del teclado y de los joysticks en su camino hacia la CPU.

PARA TERMINAR...

El PPI (*Parallel Peripheral Interface*) o interface para periféricos en paralelo, se emplea en el control del resto del sistema. Sus labores son de bastante complejidad, y entre ellas se cuentan: el control del motor del casete, la escritura de datos en éste, el control de las señales de impresora (concepto éste relacionado con el «protocolo» que veremos en un capítulo posterior).

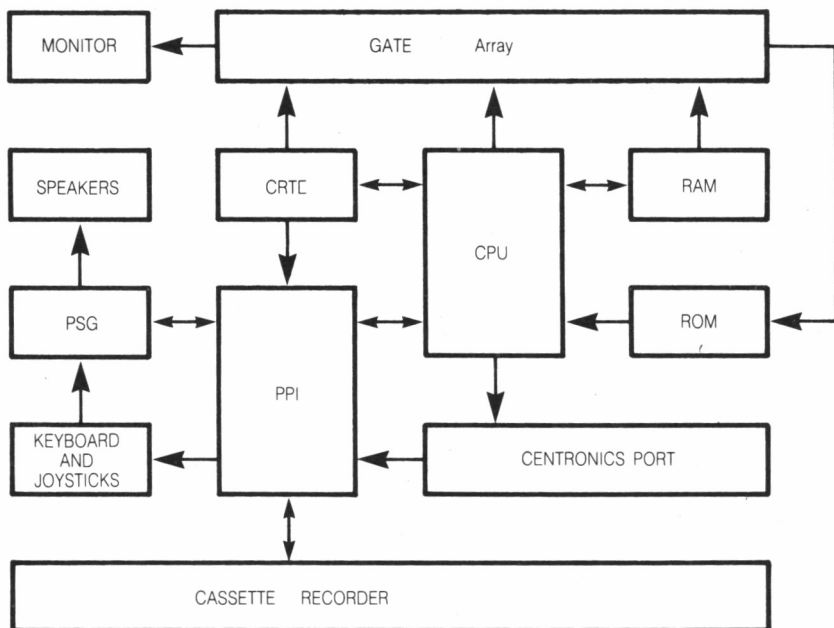
Para finalizar con esta explicación, es importante considerar que los accesos a la memoria para su refresco, producen una alteración en el ciclo habitual de instrucciones del microprocesador, lo cual reduce la frecuencia efectiva de operación a aproximadamente 3.3 MHz.

Como ya hemos visto, los componentes del ordenador no se encuentran aislados, sino interconectados gracias a los buses. Obviamente, cuando se efectúa una transmisión de información, desde o hacia cualquiera de estos elementos, no se realiza de forma inmedia-



1.4.3. Esquema interno de la CPU.

ta, sino que la información debe permanecer durante un lapso de tiempo a la espera de entrar en el bus, produciéndose un proceso similar a la llegada de los datos a su destino. Estos puntos de partida o llegada a cada uno de los elementos unidos por los buses, son denominados *ports*, en castellano puerto, y realmente actúan de forma muy similar a los puertos utilizados por los hombres en sus transportes aéreos y marítimos.



1.4.4. Diagrama de bloques del interior de un Amstrad.

EJERCICIOS

34. ¿Cuál es el motivo de que se siga utilizando con frecuencia el Z80 en los microordenadores?

- A) Zilog ha sobornado a la mayoría de los fabricantes.
- B) Sus elevadas prestaciones para su bajo costo.
- C) Es el más avanzado tecnológicamente en la actualidad.

35. ¿Qué es un bus?

- A) Conjunto de líneas que relacionan la CPU con el resto de los componentes del ordenador.
- B) Transporte público.
- C) Las siglas de Batch Unit System.

36. ¿Qué nombre reciben los tres buses que comunican el Z80 con el exterior?

- A) El bueno, el feo y el malo.
- B) Direcciones, datos y control.
- C) Entrada, proceso y salida.

37. ¿Qué cantidad de memoria es capaz de direccionar directamente un Z80?

- A) 65536 bytes.
- B) 128 K.
- C) Depende de Correos.

38. ¿Cuántos bytes diferentes se pueden enviar a través del bus de datos?

- A) 8 bytes.
- B) 256 bytes.
- C) 8 si se encuentra libre y ninguno en estado de sobrecarga.

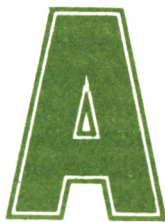
39. ¿Cuál es la misión del bus de control?

- A) Controlar la asistencia al trabajo de los otros buses.
- B) Sincronizar las transferencias de datos con la CPU.
- C) Enviar los bits que excedan la capacidad del bus de datos.

40. ¿Cuál es la misión del registro de instrucciones en la CPU?
- A) Comprobar que las instrucciones no portan armas a su entrada en la CPU.
 - B) Coordinar la actividad de los buses.
 - C) Albergar la instrucción a ejecutar que ha sido transferida desde la memoria.
41. ¿Con qué trabaja la unidad aritmético-lógica?
- A) Con instrucciones.
 - B) Con datos.
 - C) Con desgana.
42. ¿Cuál es el segundo componente en importancia en un ordenador AMSTRAD CPC?
- A) El chip lógico o *gate array*.
 - B) El PSG.
 - C) Depende, mantienen continuas batallas entre ellos.
43. ¿Qué es el PSG?
- A) El primo hermano de la CPU.
 - B) El chip controlador de video.
 - C) El chip generador de sonido programable.
44. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?
- A) El PSG sólo sirve para la generación de sonido.
 - B) Además, controla los joysticks y el teclado.
 - C) Además de los dos puntos anteriores, lleva los niños al colegio.
45. ¿Qué es el ruido blanco?
- A) La combinación de notas de forma aleatoria durante cortos espacios de tiempo.
 - B) El ruido de los tambores en Sudáfrica.
 - C) La combinación de notas de forma aleatoria durante cortos espacios de tiempo, unido a ascensos y descensos repetidos y bruscos del volumen.

46. ¿Cuál es la frecuencia efectiva del reloj en el AMSTRAD?
- A) 3.3 Mhz.
 - B) 4 Mhz.
 - C) «El handstraz no ti'e "relor" porque se lo'an limpia'o en el "iropuerto"».
47. ¿Dónde se almacena la información en espera de ser transmitida a través del bus?
- A) En el port o puerto.
 - B) En el lapso.
 - C) En su casa.

SISTEMAS DE NUMERACIÓN Y CÓDIGO ASCII



nadie se le escapa que una instrucción que dijera algo así como «mientras salgo a dar una vuelta con los amigos, prepárame la declaración de la renta», sería motivo más que de risa, si es que los modelos AMSTRAD aparte de sus innumerables posibilidades incluyeran la de sonreír a su dueño.

No sólo eso, las instrucciones que componen los programas deben seguir unas escrupulosas normas sintácticas. Alguien en este momento pensará que con utilizar un lenguaje, por ejemplo BASIC, el problema queda resuelto. Pero lo cierto es que si enfrentamos directamente al microprocesador con un programa BASIC, se quedará de lo más sorprendido y sin entender ni una sola de sus líneas.

El Z80 sólo es capaz de comprender aquellos programas que estén escritos en el único lenguaje que entiende: el código máquina. Y éste, haciendo honor a su nombre, está formado por diferentes combinaciones de unos y ceros, al igual que los datos que maneja, puesto que como hemos señalado en los capítulos anteriores, la supuesta «inteligencia» de un ordenador se basa como mucho en saber distinguir si por un determinado microcircuito pasa o no corriente.

EL SISTEMA BINARIO

El conjunto de símbolos utilizados por este sistema se reduce a dos: 0 y 1. Por tanto, la manera de representar números es mediante una secuencia de dígitos binarios o bits. La técnica seguida para obte-

ner a partir de un código binario su correspondiente versión decimal es realmente fácil: multiplicaciones de cada dígito por las potencias sucesivas de dos.

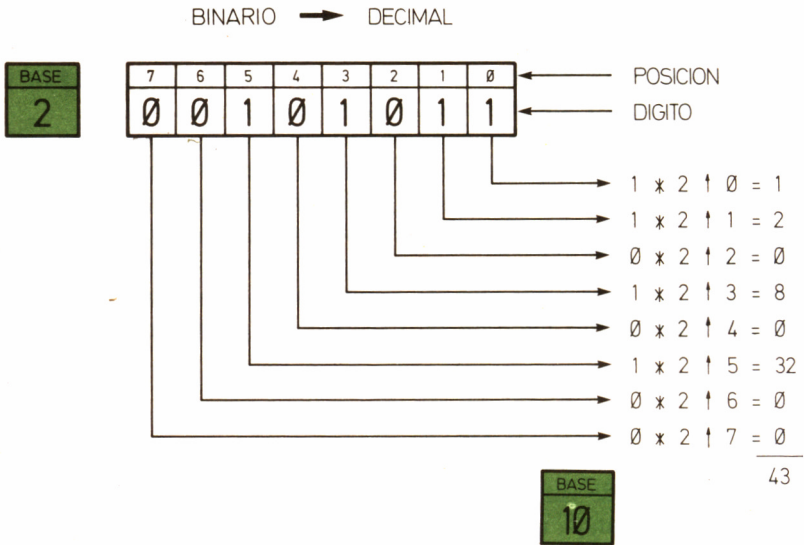
Este sistema de numeración, ideado por Leibnitz en el siglo XVII, constituye el alfabeto interno de los ordenadores actuales, y de ahí la importancia de saber manejarlo e interpretarlo con la suficiente soltura.

EN BASE 16

El sistema hexadecimal está basado en un conjunto de dieciséis elementos, los diez primeros dígitos decimales más las letras de la A a la F; éstas representarán los valores 10, 11, 12, 13, 14 y 15, respectivamente.

En las figuras quedan nuevamente explicadas esquemáticamente las técnicas seguidas para convertir números hexadecimales en sus homólogos decimales, así como el paso en sentido inverso.

La ventaja del sistema hexadecimal sobre el decimal es que para representar números de la misma magnitud, son precisas menos cifras en el primer sistema que en el segundo. Huelga el comentario si efectuamos idéntica comparación con un número expresado en su correspondiente codificación binaria.



1.5.1. Proceso de conversión binario-decimal.

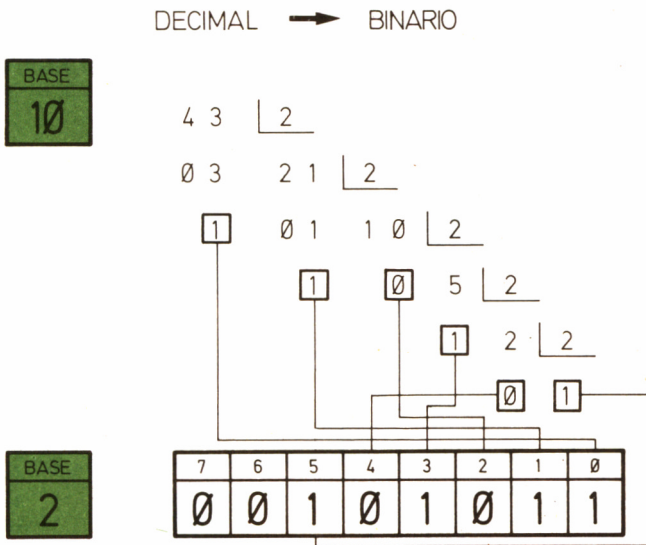
EL CÓDIGO ASCII

Hasta el momento hemos comprobado la inutilidad completa que supone pedirle a un ordenador que sea capaz de comprender algo diferente a un grupo de bits. Sin embargo, todos sabemos que su memoria puede almacenar, entre otros datos, frases o mensajes, y aunque codificados en binario, se debe seguir alguna norma para que pueda reconocer y establecer la diferencia entre una A y una B, por ejemplo.

La mayoría de los ordenadores, AMSTRAD entre ellos, siguen la norma de asociar a cada carácter alfabético, numérico o símbolo especial un código decimal denominado ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*, código americano normalizado para intercambio de la información).

Los primeros 32 (del 0 al 31), reciben el nombre de códigos de control o caracteres no imprimibles, pues tienen el efecto de provocar alguna acción concreta en el sistema. Así, si enviamos el código 7 (denominado BEL) escucharemos un corto pitido a través del altavoz o zumbador del equipo.

Desde el 32 al 127 están comprendidos todos aquellos caracteres de utilización más usual, como son el alfabeto completo, tanto en mayúsculas como minúsculas, los dígitos del cero al nueve, o aquellos



1.5.2. Proceso de conversión decimal-binario.

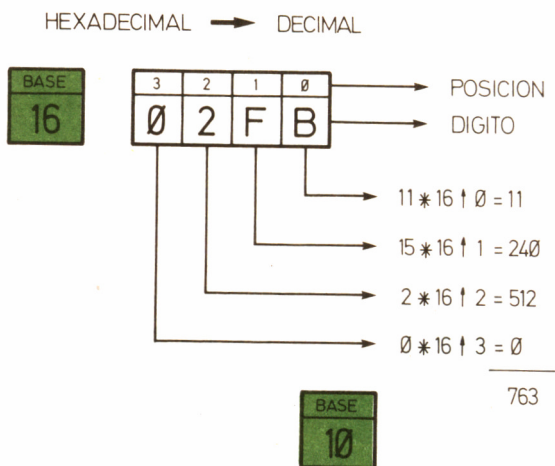
símbolos más difundidos, como la interrogación, la admiración o los signos de puntuación.

Como podemos comprobar, aún quedan 128 códigos más, desde el 128 hasta el 255, ambos inclusive, que pueden ser representados en un byte, pero no se encuentran dentro del código ASCII. Esto se debe a que su función es muy diversa, según el ordenador en que estemos trabajando, y por tanto se escapan a la normalización que estamos estudiando. En el caso concreto de AMSTRAD, estos códigos libres por encima de 127, se emplean como caracteres gráficos.

EL MUNDO DE LA LÓGICA

Pese a su considerable capacidad para el manejo de los números, el ordenador no sólo se utiliza para la realización de cálculos matemáticos, sino que entre sus habilidades se cuenta el actuar también bajo una lógica preestablecida, una lógica, eso sí, matemática. Así por ejemplo, sería capaz de decirnos, sin riesgo de equivocación, si la cifra 513 es mayor que 512 o incluso, si alfabéticamente debería de preceder Carlos a Fernando, aunque este último se puede sentir molesto y hacer ver claramente que el orden lógico lo proporcionan los apellidos; de ser así, el ordenador sería de nuevo infalible: López va antes que Villacañas.

El misterio de esta ordenación alfabética no lo es tal, ya que para el ordenador no se trata más que de una mera comparación numérica,



1.5.3.
Proceso de
conversión
hexadeci-
m a l - d e-
cimal.

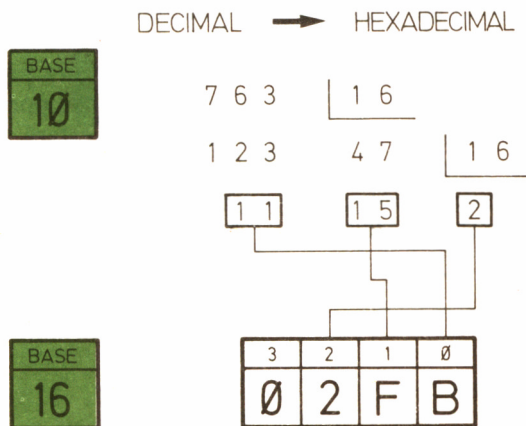
concretamente según los números del código ASCII. Si nos fijamos con detenimiento, apreciaremos que tanto el alfabeto como los dígitos, se encuentran ordenados de forma secuencial ascendente, es decir, seguidos de menor a mayor. Pero no es sólo eso, sino que se pueden dar situaciones curiosas o paradójicas, como por ejemplo que la máquina se empeñe en aseverar que el signo igual es superior al de tanto por ciento, o incluso divertidas, como por ejemplo que el dólar está por debajo de la peseta... alfabéticamente y en el código de caracteres, por supuesto.

La ordenación de listas es una de las funciones que un ordenador efectúa con gran asiduidad, y de ahí que hayan aparecido multitud de técnicas dedicadas al estudio de programas que realicen este trabajo, denominadas SORTS. Incluso también han sido sometidas a estudio las normas para desordenar las listas, aunque desde luego menos profundamente; los SHUFFLINGS. No obstante, pese a ser esta tarea de ordenación de vital importancia, no es desde luego la única en la que se emplea la lógica de los ordenadores, aunque nos ha servido para ver cómo un problema aparentemente intratable numéricamente, el astuto ordenador ha sabido reducirlo a una simple comparación de códigos, ¡y es que los números son su fuerte!

LA LÓGICA MATEMÁTICA

El padre de esta disciplina fue el matemático inglés George Boole, de ahí que la lógica matemática sea también conocida bajo el nombre

1.5.4.
Proceso de conversión decimal-hexadecimal.



de álgebra de Boole, pero seguro que en el momento de su desarrollo el gran matemático no llegó nunca a imaginar el papel tan destacado que jugaría en el mundo actual.

En su lógica se basa la lógica de los ordenadores, y de ahí que su estudio sea de gran importancia para todo aquel que desee ahondar un poco en los cimientos de la Informática.

Para empezar, debemos recordar que al fin y al cabo un ordenador es un aparato basado en el estado de conducción de corriente eléctrica por unos circuitos, y que básicamente sólo puede presentar dos facetas: conducción y no conducción (la explicación de la llamada lógica triestado queda fuera de los objetivos de este libro). Como ya hemos visto con anterioridad, estos dos estados llevan asociados los dígitos del sistema binario, el cero y el uno.

Pues bien, de ahora en adelante vamos a adoptar un nuevo convencionalismo respecto al significado de estos dos dígitos, los bits: el uno representará la verdad de una afirmación, el cumplimiento de un suceso, y el cero, la falsedad o no cumplimiento.

LAS OPERACIONES LÓGICAS

Ahora que ya podemos representar la verdad y falsedad de los sucesos de una forma muy simple, podremos pasar a explicar el funcionamiento de la lógica matemática.

Del mismo modo que somos capaces de sumar o multiplicar dos cifras, gracias a las tablas que aprendimos de pequeños, entre dos bits, que en este caso representan dos variables lógicas, se pueden efectuar igualmente las operaciones de suma y multiplicación lógicas. De aquí en adelante, para no confundir los términos de suma lógica y aritmética y de multiplicación lógica y aritmética, utilizaremos dos signos y nombres completamente diferentes para representarlas: la suma lógica se llamará OR, y vendrá representada por una cruz; y la multiplicación lógica se denominará AND y estará representada por un círculo relleno.

A continuación vamos a ver las tablas correspondientes a estas dos operaciones lógicas:

OR:

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 1$$

AND:

$$0 \cdot 0 = 0$$

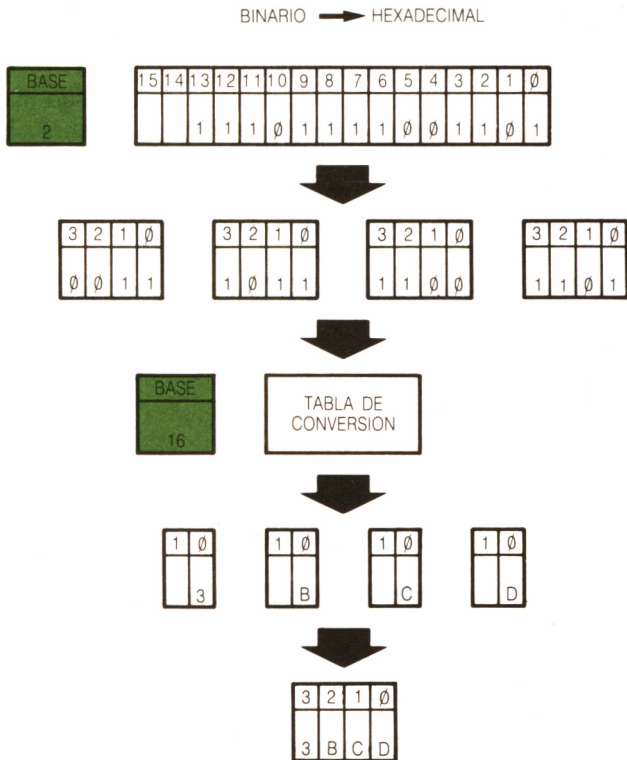
$$0 \cdot 1 = 0$$

$$1 \cdot 0 = 0$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

El siguiente paso facilitará enormemente el aprendizaje de estas dos simples tablas, y nos hará comprender porqué se ha asociado su significado con la suma y multiplicación aritméticas. Supongamos que con los valores 0 y 1 efectuáramos la operación suma aritmética, como podemos comprobar, los tres primeros valores de la tabla coinciden con los de OR, y el tercero realmente también, ya que aunque $1+1=2$, al no disponer en nuestro sistema de numeración de este dígito, nos veríamos obligados a decir algo así como: $1+1=1$ y me sobra uno.

Operando de forma similar con la multiplicación, comprobaremos



1.5.5. Proceso de conversión binario-hexadecimal.

que los resultados derivados del producto aritmético y el lógico son idénticos.

Pues bien, como era de esperar, los nombres OR y AND tampoco han sido escogidos al azar, y responden a sus significados en inglés: OR = «O» y AND = «Y».

Con el siguiente ejemplo, apreciaremos cómo la lógica matemática es capaz de resolver mediante los números un problema bien poco numérico. Supongamos que para acudir a un partido de fútbol con un amigo ponemos dos requisitos: o que juegue el Real Madrid o que juegue el Barcelona. Dado que estamos empleando la disyunción «O», nos encontramos sin duda ante una operación suma lógica.

En caso de que no juegue ni el Real Madrid ni el club catalán, ninguno de los dos sucesos se cumplirá; de ser así el resultado de la operación será cero, es decir, no iremos al partido, ya que el no cumplimiento de un suceso adoptó por convenio el valor cero y $0 + 0 = 0$.

Si por el contrario, el Real Madrid o el Barcelona participaran en el partido, nos encontraríamos ante unas variables con valores 0/1 y 1/0, respectivamente, ambas con una misma solución: sí ir al partido, puesto que $0 + 1 = 1$ e igualmente $1 + 0 = 1$.

Por último, en el ansiado caso de que el equipo madrileño jugara contra el catalán, la decisión sería igualmente ir, puesto que $1 + 1 = 1$.

Veamos ahora otro ejemplo, esta vez relacionado con la multiplicación lógica. Supongamos que para acudir al cine necesitamos el cumplimiento de dos requisitos fundamentales: tener dinero para la entrada y que nos guste la película que proyectan. Inmediatamente hemos detectado la conjunción copulativa «Y» y podemos evaluar nuestras diferentes posibilidades de ir al cine, decidiendo la acorde con nuestras exigencias.

LA MULTIPLICACIÓN LÓGICA

Si la película es de nuestro agrado, pero no tenemos dinero, o si por el contrario, disponemos de dinero, pero no nos gusta la película proyectada, el resultado de la operación será el mismo: cero, es decir, no acudir al cine, ya que como convinimos, cero representa el no cumplimiento de un suceso, y tanto $0 \cdot 1$, lo cual representa la primera situación, como $1 \cdot 0$ (tener dinero pero no gustarnos la película), tienen el mismo resultado (0).



+



= 0



+



= 1



+



= 1



+

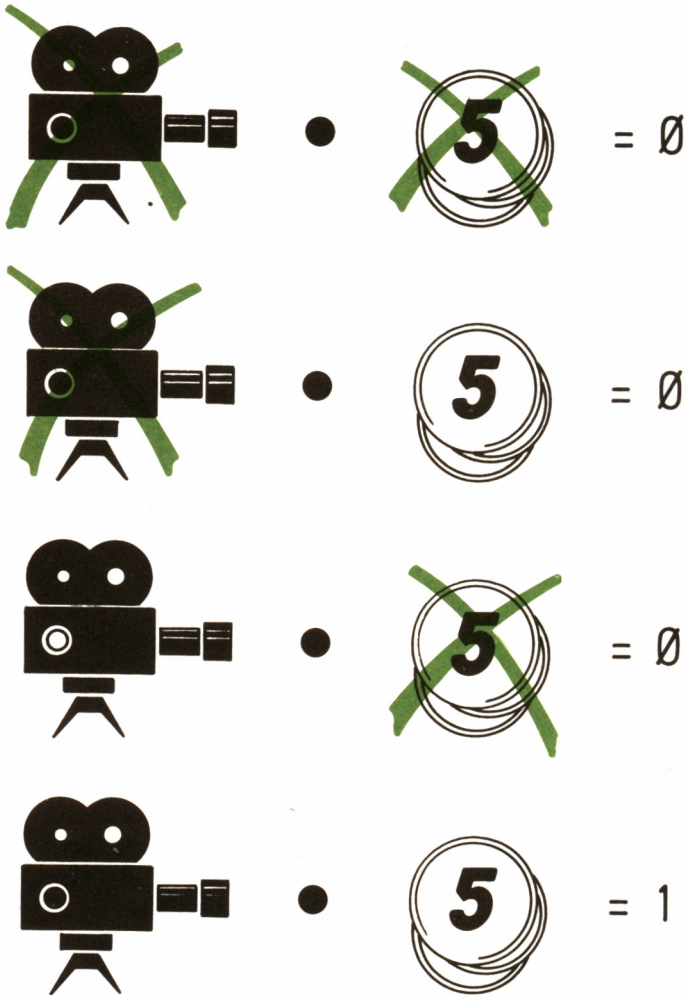


= 1

— 1.5.7. Ilustración de la operación lógica OR.

Si además de proyectar una película realmente plumiza, para colmo de males no tenemos dinero, la operación estará clara: $0 \cdot 0 = 0$ (no ir al cine). Si por el contrario, la coyuntura fuera favorable tanto en el asunto monetario como en lo concerniente a la película, la decisión sería obviamente la de asistir al cine, puesto que $1 \cdot 1 = 1$.

Finalmente, para terminar este tema, veremos una última operación lógica, que ha sido omitida con anterioridad para facilitar la asi-



— 1.5.8. Ilustración de la operación lógica AND.

milación de los conceptos básicos; se denomina EXCLUSIVE OR u O EXCLUSIVO, y se representa por una cruz circunscrita. Su TABLA DE VERDAD, que es así como se conocen a las tablas que exponen los resultados de las operaciones lógicas, es la siguiente:

EXCLUSIVE OR:

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 0$$

Como observamos al comparar con la tabla de verdad de OR, la operación XOR (EXCLUSIVE OR en abreviatura), tiene resultados muy similares a ésta, variando únicamente cuando los dos sucesos se cumplen, en cuyo caso la respuesta es cero. Con esta estructura se pueden representar procesos que necesitan para su cumplimiento de la certeza de una y sólo una de las premisas.

EJERCICIOS

48. ¿Qué lenguajes entiende directamente el Z80?
- A) El código máquina.
 - B) El código máquina y el BASIC.
 - C) El caló.
49. ¿Cuál fue el descubrimiento matemático más relevante de Leibnitz?
- A) La sopa de ajo.
 - B) El sistema de numeración binario.
 - C) El sistema de numeración hexadecimal.
50. ¿Qué número sigue al 99 en el sistema hexadecimal?
- A) 9A.
 - B) AO.
 - C) De cerca el 100, y a algo más de tres cuerpos, aunque con posibilidades de clasificación en un sprint, el 200 y 5295.
51. ¿Qué códigos se escapan a la normalización ASCII?
- A) Los menores que 128.
 - B) Los mayores que 127.
 - C) Aquellos cuyo coeficiente intelectual está por debajo de 50.
52. ¿Qué es el zumbador?
- A) Una conocida marca de coñac.
 - B) Un dispositivo emisor de sonido de baja calidad.
 - C) Un molesto ruido que se produce durante la emisión de sonido en los AMSTRAD.
53. ¿Cómo clasificaría un AMSTRAD la siguiente secuencia de nombres? CARLOS, CARMEN, JOSE MANUEL.
- A) JOSE MANUEL, CARLOS, CARMEN.
 - B) CARLOS, CARMEN, JOSE MANUEL.
 - C) CARMEN, CARLOS y JOSE MANUEL, porque las mujeres y los niños siempre van primero.

54. ¿Cómo se denominan las técnicas para la ordenación de series?

- A) Sorts.
- B) Ascendentes.
- C) Pastelflorites.

55. ¿Y cómo se denominan las de desordenamiento?

- A) Descendentes.
- B) .setirolfletsaP.
- C) Shufflings.

56. ¿Quién se considera el padre de la lógica matemática?

- A) Lógicamente, no lo sabe ni ella.
- B) Leibnitz.
- C) George Boole.

57. ¿Con qué valor se representa convencionalmente, en la lógica matemática, la certeza de una afirmación, el cumplimiento de un suceso, etc.?

- A) 0.
- B) 1.
- C) No se representa con valor alguno, sino de una forma más bien cobarde.

58. ¿Cuáles son las dos operaciones lógicas fundamentales?

- A) Suma y producto.
- B) Suma y resta.
- C) Apéndice y anginas.

59. ¿Cuál es el resultado de la siguiente operación? $(1 + 0) \cdot 1$:

- A) 1.
- B) 0.
- C) Estooooooooo...

60. ¿Bajo qué condiciones se hace cierta la siguiente expresión?
 $A + B = 1$:

- A) Cuando A y B sean uno.
- B) Cuando A o B sean uno, pero no lo sean los dos a la vez.
- C) A y B «se van», y la expresión se hace cierta en cualquier caso.

LOS LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN



Como anteriormente hemos visto, para que el ordenador ejecute alguna tarea, debemos explicarle claramente cuál es el objetivo que perseguimos y, lamentablemente, su conocimiento del lenguaje humano es bastante restringido, más bien nulo; buena prueba de ello es la hilaridad que produjo en sus chips la afirmación: «haz la declaración de la renta mientras yo me voy a dar una vuelta con mis amigos».

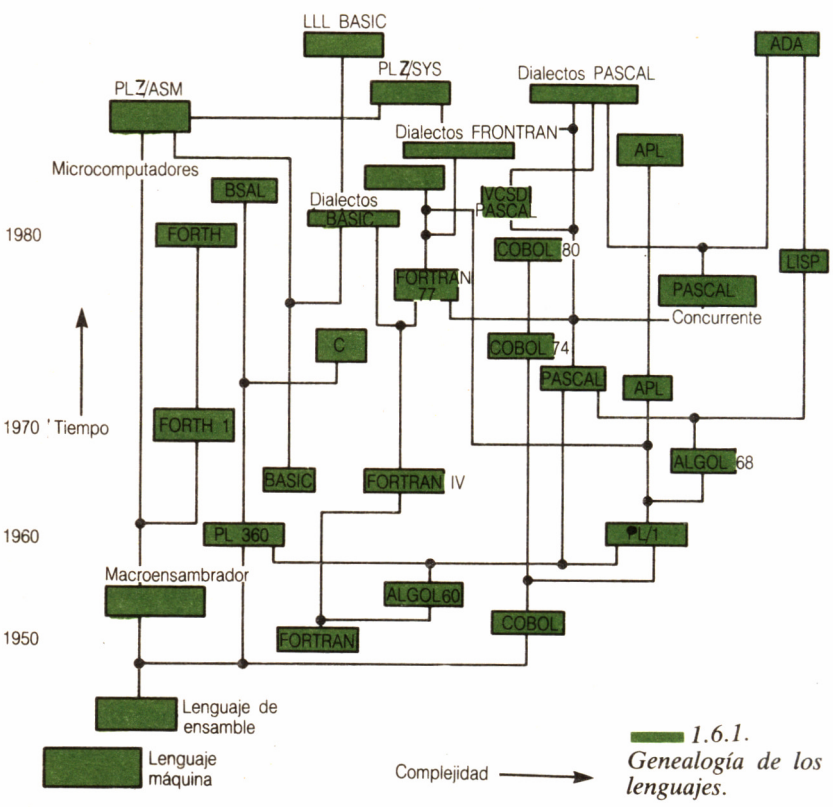
Ya entonces tuvimos ocasión de aprender que el único lenguaje que es capaz de entender el ordenador, o más concretamente su «cerebro» (la CPU), es el binario, el lenguaje matemático de los unos y los ceros. La verdad es que en este estado de cosas nos encontramos en una situación bastante apurada: o nos vamos a la facultad de Ciencias Exactas a tomar clases de lenguaje binario, o dejamos que algún otro programe el ordenador.

Pues bien, el milagro de la ciencia Informática ha conseguido que hoy en día no tengamos que recurrir a ninguna de estas dos patéticas soluciones.

En efecto, en el nacimiento de los ordenadores en su concepto actual (el ENIAC y algunos otros de los que ya hemos hablado), la única forma de entenderse con una de estas máquinas era manejar directamente los códigos comprensibles por el ordenador, en el mejor de los casos códigos decimales, que algo es algo. Ahora bien, este mínimo adelanto no dejaba de cerrar la entrada a la programación a cualquier individuo ajeno a las matemáticas de alto nivel.

Con el paso del tiempo, los programadores se encontraron ante la necesidad de resolver con los ordenadores problemas que pertenecían a campos muy diferentes del saber humano, como la economía, la lingüística, o muchos otros desconocidos para los matemáticos. Llegados a este punto, la disyuntiva en el proceso de la programación era bastante clara: o conseguimos enseñarle lingüística, economía, etc..., a un programador, o el especialista correspondiente en estas otras ramas de la ciencia consigue aprender la forma de programar un ordenador.

Por suerte para ambos técnicos, la solución fue intermedia: los programadores consiguieron hacer comprender a la máquina un lenguaje intermedio entre el humano y el código numérico, lo cual hizo considerablemente más sencilla la labor de aprendizaje del funcionamiento del ordenador por parte del técnico requerido en cada caso.

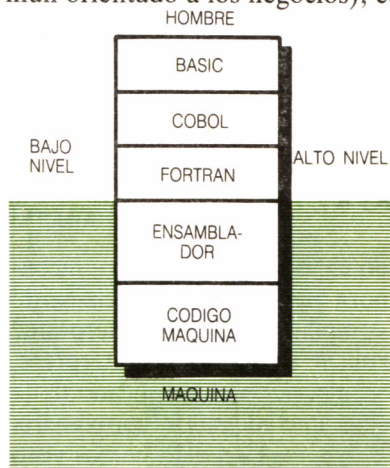


EL PRIMER LENGUAJE DE ALTO NIVEL

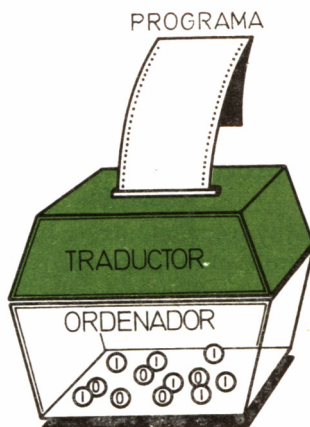
Así surgió el primer lenguaje comprensible por el ordenador, distinto al simple y llano lenguaje máquina: se denominó FORTRAN, abreviatura inglesa de *FORmula TRANslation*, o traductor de fórmulas, cuya misión, como su propio nombre indica, era la facilitación de los cálculos técnicos, tanto numéricos como físicos. De hecho, este lenguaje, con todas las mejoras y adaptaciones lógicas que ha ido sufriendo con el paso del tiempo, aún es utilizado e impartido como asignatura obligatoria en los cursos más completos de Informática, incluso en países tan exigentes y desarrollados en esta ciencia como los Estados Unidos.

Pero no pensemos que en esta dura batalla entre los dos técnicos, la que dio su brazo a torcer fue la máquina. Ni mucho menos, aquella disputa ni le iba ni le venía, y no tenía porqué abandonar su adorado lenguaje máquina para comprender los convencionalismos y ambigüedades del lenguaje humano. Fueron los programadores los que tuvieron que diseñar un programa intermedio que sirviera de traductor entre el código básico de la máquina y el lenguaje más próximo al humano, el FORTRAN en un principio.

Como era de esperar, nacieron muchos otros lenguajes de programación, con vistas a cubrir muy diferentes aspectos, tales como el mundo de los negocios, que tiene su representante informático en el COBOL (*COmmon Business Oriented Language*, lenguaje de uso común orientado a los negocios), cuya aparición hacia el año 1959 supu-



1.6.2. Niveles de los lenguajes más populares.



1.6.3. Proceso de traducción de un lenguaje.

tema muy delicado: la remuneración. En este caso tenemos que recurrir a los servicios de traducción simultánea de un intérprete, que frase a frase vaya traduciendo al alemán y viceversa, nuestra conversación.

De forma similar funciona un programa INTERPRETE, que en vez de necesitar conocer todo el programa a traducir antes de comenzar su labor de traducción al lenguaje máquina, se conforma con ir interpretando instrucción a instrucción nuestro programa.

VENTAJAS E INCONVENIENTES EN LA TRADUCCIÓN

Como era de suponer, uno y otro sistema tienen sus ventajas e inconvenientes. La principal ventaja de la compilación reside en la gran rapidez de proceso alcanzada frente a la interpretación; sin embargo, en detrimento de la velocidad, el intérprete proporciona una mayor flexibilidad de manejo, permitiendo una relación mucho más interactiva entre el usuario y la máquina, ya que es posible poner en marcha un programa, detenerlo en cualquier punto de su ejecución, consultar valores de variables y relanzarlo nuevamente; algo absolutamente vedado a los sistemas compilados.

Por otro lado, la corrección de errores es mucho más rápida en los sistemas de intérpretes que en los compilados, lo cual convierte a los intérpretes, de entrada, en más adecuados para los principiantes. A ello es debido que la práctica totalidad de los microordenadores con destino al gran consumo, fundamentalmente de personal inexperto en Informática, incorporen un intérprete de algún lenguaje, como por ejemplo el BASIC, y no un compilador.

No obstante, las ventajas ofrecidas por un compilador frente a un intérprete para un programador experimentado, que no pretende cambiar con frecuencia el FUENTE son indudables.

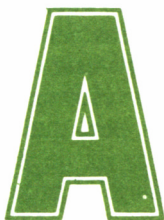
Para finalizar con este tema hemos de decir que los lenguajes no se encuentran ligados por su diseño a un determinado sistema de traducción, si bien digamos que por su concepción se hallan más cercanos a un tipo que a otro. Así, por ejemplo, el BASIC es un lenguaje típicamente interpretado, mientras que lenguajes como el COBOL son tradicionalmente compilados.

EJERCICIOS

61. ¿A qué denominamos lenguaje de alto nivel?
- A) Al que se habla en los aviones.
 - B) Al que ofrece una mayor comprensibilidad para la máquina.
 - C) A aquél que se encuentra más próximo al lenguaje humano.
62. El FORTRAN es un lenguaje diseñado para aplicaciones de...
- A) Control en procesos de extinción de incendios.
 - B) Negocios y actividades financieras.
 - C) Cálculos técnicos; fundamentalmente físicos y matemáticos.
63. Entre los lenguajes COBOL y FORTRAN. ¿Cuál de los dos tiene una mayor difusión en la actualidad?
- A) El COBOL.
 - B) Los dos igual, para que no haya celos.
 - C) El FORTRAN.
64. El BASIC es un lenguaje especialmente destinado a...
- A) El manejo por principiantes.
 - B) La educación de las ovejas de la raza Liverpool.
 - C) La gestión de colegios.
65. ¿Qué es un ENSAMBLADOR?
- A) Un potente adhesivo químico.
 - B) Un lenguaje de alto nivel.
 - C) Un lenguaje de bajo nivel.
66. Cuando el proceso de traducción de un programa se efectúa sobre la totalidad del mismo antes del comienzo de su ejecución, estamos...
- A) Interpretando.
 - B) Compilando.
 - C) Escuchando su última voluntad.

67. ¿Qué es en informática un FUENTE?
- A) Un niño que se orina con frecuencia.
 - B) Un programa en lenguaje de alto nivel dispuesto para ser compilado.
 - C) Un programa traductor simultáneo.
68. Un FUENTE compilado pasa a ser...
- A) Un asco si el programa es malo.
 - B) Un objeto.
 - C) Un fuente en código máquina.
69. Un programa que es pasado a código máquina instrucción a instrucción se dice que está...
- A) Interpretado.
 - B) Traducido.
 - C) A cachitos.
70. Un mismo programa, ¿cuándo es ejecutado con mayor rapidez?
- A) Cuando es compilado.
 - B) Cuando es interpretado.
 - C) Cuando se le acopla un sistema de turbo-boost.
71. Cuando un programa compilado es interrumpido, ¿existe posibilidad de relanzarlo, tras la modificación de sus variables?
- A) Sí.
 - B) Sí, pero sólo si la ventana está abierta y tenemos cuidado de que no le caiga a nadie en la cabeza.
 - C) No.
72. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?
- A) El lenguaje BASIC puede ser interpretado o compilado.
 - B) El lenguaje BASIC sólo puede ser interpretado.
 - C) La mejor forma de ejecutar un programa BASIC es a tiros.

INSTRUCCIONES PARA EL ORDENADOR



Antes de continuar nuestra andadura, hemos de sentar una base de considerable importancia, en lo referente a la clase de instrucciones que acepta el ordenador.

Desde luego es seguro que a ninguno de nosotros se nos ocurriría pensar que a un ordenador podemos darle órdenes del tipo: «ve haciendo la declaración de la renta que ahora vuelvo»; no obstante, es bastante ambiguo en nuestro lenguaje el término instrucción, y ofrece una incontable cantidad de matices. De hecho, y a título anecdótico, podemos decir que según nos confesaba no hace mucho tiempo el director para España de una conocida marca de ordenadores, había llegado a sus oídos la queja de un comprador que todo airado pretendía devolver su ordenador dada la manifiesta estupidez del aparato: «Al encenderlo le he preguntado ¿quién descubrió América? y me ha contestado que sí un tal *syntax error*».

Así pues, al sentarnos frente a un ordenador hemos de tener muy claro lo que debemos esperar de él, y sobre todo a qué nivel y cómo se debe establecer la comunicación entre ambos.

Ante todo, hemos de saber que el conocimiento sobre el mundo que le rodea, las matemáticas, etc... que el ordenador incorpora «de fábrica» es bastante restringido. Así por ejemplo, el AMSTRAD es capaz de realizar sin titubear una suma, división, o incluso hallar un logaritmo, pero se mostrará reacio a resolver un problema tan simple como una ecuación de segundo grado, si no le hemos explicado con

anterioridad la forma de hacerlo, y menos aún de informarnos de datos históricos, o confeccionar la dichosa declaración de la renta.

Somos los usuarios los que, basándonos en esos conocimientos iniciales del ordenador, y combinándolos adecuadamente, debemos explicarle la forma en que deseamos que haga un trabajo determinado. Por tanto, ya que corre de nuestra cuenta la enseñanza del ordenador, ¿para qué nos sirve uno de estos aparatos?

La respuesta se centra en dos puntos fundamentales: el primero es que el ordenador, una vez enseñado, es capaz de realizar la tarea encomendada de nuevo, sin necesidad de volvérsela a explicar en cada ocasión; la segunda, es que su velocidad de resolución del problema para el que ha sido aleccionado es considerablemente superior a la de cualquier persona (de no ser así, no se le encargaría a él). Por otra parte, hemos de considerar que no sólo nosotros podemos hacer programas para nuestro modelo de ordenador, sino que otras personas, por lo general programadores especializados, se dedican a este cometido. Gracias a ello, se consigue que el ordenador sepa resolver problemas que nosotros mismos no acertamos a solucionar, pero que una tercera persona, la que realizó el programa, sí era capaz de ello.

El conjunto de instrucciones encaminadas a enseñarle al ordenador la forma de resolver un problema concreto se denomina programa. Estas pueden ser de muy diverso tipo, pero desde luego están bastante lejos de ser pocas las necesarias para solucionar cualquier problema de relativa complejidad.

POR EJEMPLO...

Ahora vamos a ver un ejemplo de un programa en lenguaje BASIC que es capaz de resolver una ecuación de segundo grado. No debe preocuparnos no entender absolutamente nada de él, dado que en este momento no tenemos porqué estar preparados para ello; sólo pretendemos que se aprecie la longitud y forma que puede adoptar un programa para la resolución de un problema tan básico como éste:

```
1 INPUT "COEFICIENTE DE X AL CUADRADO ",A
2 INPUT "COEFICIENTE DE X ",B
3 INPUT "TERMINO INDEPENDIENTE ",C
4 LET X1=(-B+SQR(B↑2-4*A*C))/(2*A)
5 LET X2=(-B-SQR(B↑2-4*A*C))/(2*A)
6 PRINT "LA PRIMERA SOLUCION ES"X1
```



```

7 PRINT "Y LA SEGUNDA"X2
8 END

```

Si fuéramos ingleses, la comprensión de este programa hubiera sido seguramente más fácil, ya que nos sonaría a algo como esto:

```

1 INTRODUCIR "COEFICIENTE DE X AL CUADRADO
",A
2 INTRODUCIR "COEFICIENTE DE X ",B
3 INTRODUCIR "TERMINO INDEPENDIENTE ",C
4 HACER X1 = (- B + R A I Z C U A D R A D A
DE(B ↑ 2-4*A*C))/(2*A).
5 HACER X2 = (- B - R A I Z C U A D R A D A
DE(B ↑ 2-4*A*C))/(2*A).
6 ESCRIBIR "LA PRIMERA SOLUCION ES"X1
7 ESCRIBIR "Y LA SEGUNDA ES"X2
8 FIN

```

Si partimos de esta base, y teniendo unos pocos conocimientos, como que A, B o C, son variables destinadas a contener los valores para una ecuación de segundo grado ($AX^2+BX+C=0$), o que este tipo de problemas tiene dos soluciones, que podríamos llamar X1 y X2, y que se resuelve gracias a la fórmula:

$$X = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

ya sólo nos harán falta unos mínimos conocimientos del lenguaje de programación, como por ejemplo, que la multiplicación se representa por un signo asterisco (*) y la potenciación mediante una flecha vertical (↑), o que delante de cada línea de instrucción es necesario indicar un número, que señale al ordenador el orden en que debe ejecutar las instrucciones, para comprender plenamente el significado del programa:

```

1 INTRODUCIR COEFICIENTE DE X AL CUADRA-
DO EN A
2 INTRODUCIR COEFICIENTE DE X EN B
3 INTRODUCIR TERMINO INDEPENDIENTE EN C
4 HACER X1 IGUAL A (-B MAS LA RAIZ CUA-

```

- DRADA DE(B ELEVADO A 2 MENOS 4 POR A
 POR C)) PARTIDO POR (2 POR A)
- 5 HACER X2 IGUAL A (-B MENOS LA RAIZ CUA-
 DRADA DE(B ELEVADO A 2 MENOS 4 POR A
 POR C)) PARTIDO POR (2 POR A)
 - 6 ESCRIBIR LA PRIMERA SOLUCION ES X1
 - 7 ESCRIBIR Y LA SEGUNDA ES X2
 - 8 FIN

Si observáramos la pantalla del ordenador en que ejecutáramos este programa, podríamos obtener un resultado como el siguiente, dados los valores $A=5$, $B=-5$ y $C=-30$, indicados al programa por nosotros mismos, a través del teclado, cuando éste nos los solicita mediante el mensaje en la pantalla:

COEFICIENTE DE X AL CUADRADO 5
 COEFICIENTE DE X -5
 TERMINO INDEPENDIENTE -30
 LA PRIMERA SOLUCION ES 3
 Y LA SEGUNDA ES -2

EL ENSAMBLADOR

Habida cuenta de las ventajas y comodidades que nos ofrecen lenguajes de alto nivel como el BASIC, lo más probable es que nunca nos intereseamos tan siquiera por los lenguajes de bajo nivel; sin embargo, si nos vemos embarcados en alguna aventura de programación especial, como por ejemplo la necesidad imperiosa de programar alguna tarea que se desarrolle a altísimas velocidades, nos sentiremos empujados hacia el más bajo nivel y probablemente irremediamente abocados a recurrir al código máquina.

Si nos vemos en esta situación, tampoco tenemos porqué pensar que ha sucedido algo terrible: el código máquina no es más que otro lenguaje de programación; hay que tener la cabeza un poco cuadrada para comprenderlo, pero... ¡Manos a la obra! En todo caso siempre contaremos con la inestimable ayuda de un ENSAMBLADOR, y si no es así, tampoco hay que preocuparse, al fin y al cabo cualquiera de nosotros puede sustituir perfectamente a un ensamblador.

Como sabemos, el lenguaje máquina está basado en códigos directamente interpretables por el microprocesador, los cuales le indican

instrucciones extraordinariamente primarias, fundamentalmente de intercambios de contenido entre la memoria y sus registros (una reducida cantidad de celdillas de memoria interiores de uso propio), y de operaciones aritméticas básicas (suma y resta) o lógicas (and, or y xor) con dichos registros.

Así por ejemplo, el incremento de uno de los registros del Z80A denominado Acumulador, se consigue con una instrucción cuyo código es 60, la suma de los registros A (acumulador) y B, con el código 128, o el xor de los mismos registros, con el 168. Al fin y al cabo, números y más números, con escaso sentido para nosotros, pero indispensables para el Z80A.

Pues bien, el lenguaje ensamblador sustituye los códigos del lenguaje máquina por abreviaturas de palabras, abreviaturas inglesas por supuesto, mucho más fáciles de recordar y asociar con su función; estas instrucciones mnemotécnicas se denominan MNEMONICOS, y corresponden directamente a un código de lenguaje máquina.

Siguiendo los ejemplos que citábamos con anterioridad, el código 60 corresponde a la instrucción de ensamblador INC A, el 30 y 6 a LD B,6 (LD es la abreviatura inglesa de *load*, cargar) el 128 a ADD A,B (el verbo *add* significa en inglés sumar) y el 168 a XOR A,B.

Como vemos, si bien la labor de un ensamblador es fácilmente sustituible por nosotros mismos, provistos de una tabla de mnemónicos con su código asociado, puede sernos de indudable utilidad en la confección de programas en código máquina.

EJERCICIOS

73. Las ventajas principales que ofrece un ordenador para ejecutar un trabajo frente al proceso manual son:

- A) Mientras el ordenador trabaja, el operario puede estar tomando una copa de «Zumbador».
- B) La velocidad y la posibilidad de repetición automática de la tarea.
- C) Todos los procesos se realizan pulsando una tecla.

74. ¿Es cierto que sólo nosotros podemos realizar programas para nuestro ordenador?

- A) Sí. Las particularidades de nuestra máquina sólo las conocemos nosotros.
- B) No. También podemos adquirir programas preparados por otros programadores, siempre y cuando sean compatibles con nuestro modelo de ordenador.
- C) Lo que es seguro es que no encontraremos ninguno peor que los nuestros.

75. ¿A qué lenguaje humano se parece más el BASIC?

- A) Al inglés.
- B) Al de Tarzán en las películas dobladas en sudamérica.
- C) Al código máquina.

76. ¿Qué ventaja fundamental ofrecen los lenguajes de bajo nivel frente al BASIC?

- A) Mayor velocidad de ejecución.
- B) Menor cantidad de instrucciones.
- C) Menos daño a la vista.

77. ¿Se puede considerar el código máquina como un lenguaje de programación?

- A) Sí, porque mediante él podemos enviarle instrucciones al ordenador.
- B) No, porque sus instrucciones son sólo números difícilmente comprensibles por el hombre.
- C) ¡No, hijo, no!

78. ¿Qué es el ensamblador?
- A) Un programa de ayuda a la programación.
 - B) Un lenguaje de programación.
 - C) El que junta los trozos de programa cuando se ha roto.
79. Un registro es...
- A) Algo que sólo se puede hacer si se tiene orden judicial.
 - B) Cada una de las celdillas o posiciones de memoria.
 - C) Cada una de las celdillas interiores del microprocesador, utilizadas por él en sus cálculos.
80. ¿Cómo se denominan las instrucciones del ensamblador?
- A) Mnemónicos.
 - B) Fuentes.
 - C) Pega, seca y dura.
81. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?
- A) Para programar en código máquina es recomendable el uso de un ensamblador.
 - B) Para programar en código máquina es indispensable el uso de un ensamblador.
 - C) Para programar en código máquina lo mejor es llenar previamente el depósito del microprocesador.

ARCHIVOS Y FICHEROS



uando almacenamos los datos referentes a cualquier tema concreto a través del ordenador, no lo hacemos de una manera anárquica, sino que nos atenemos a un determinado sistema, que nos permita posteriormente recuperar la información almacenada. Esta, como ya sabemos, está básicamente constituida por caracteres (bytes).

Las agrupaciones de caracteres que tienen un determinado significado para el usuario de un programa se denominan CAMPO. Así, por ejemplo, los octetos 67, 65, 82, 76, 79 y 83, correspondientes a los caracteres C, A, R, L, O y S, se pueden agrupar formando el núcleo de información CARLOS, que bien puede ser un campo nombre. Si diferentes campos son agrupados conforme a unas determinadas características comunes, se constituye un bloque superior de información que denominamos REGISTRO.

En el siguiente ejemplo, varios campos se agrupan, teniendo en común su relación con nuestro amigo Carlos, constituyendo el registro de dirección del mismo:

Campo	Contenido
CARLOS	Nombre
DE LA OSSA	Primer apellido
VILLACAÑAS	Segundo apellido
AV RIOJANA, 15	Dirección
28031 - MADRID	Código postal y localidad

Por último, varios registros se pueden asociar pasando a formar un fichero o archivo. Siguiendo el ejemplo anterior, podríamos agrupar en un fichero todos los datos concernientes a las direcciones de nuestros amigos.

Independientemente del significado que su contenido tenga para nosotros, los ficheros se dividen en tres tipos fundamentales, según el sistema de archivo que el ordenador siga con ellos: secuenciales, directos e indexados, formando estos dos últimos el grupo denominado de archivos aleatorios.

FICHEROS SECUENCIALES

En este tipo de archivos, los registros se escriben y se leen registro tras registro, siguiendo forzosamente la secuencia ascendente a partir del comienzo del fichero. De esta forma, si por cualquier motivo supiéramos que el registro concreto que queremos leer es, por ejemplo, el número 25 del archivo, no podríamos acceder directamente a él, sino que necesitaríamos leer previamente los 24 anteriores.

Este sistema presenta inconvenientes manifiestos, aunque en sistemas de cinta es el único del que se puede disponer, dada la imposibilidad de obtener la precisión suficiente en el avance rápido y rebobinado de la cinta como para que la cabeza de lectura y grabación del casete se sitúe en el lugar en que se encuentra el registro a tratar.

En general, el problema no consiste en leer un registro posterior a aquel en que nos encontramos, siempre y cuando la distancia entre ambos no sea muy grande, sino en tener que leer un registro anterior al actual, ya que esto implica el cerrado y reapertura del archivo, para volver a posicionarse en su principio, con la consiguiente pérdida de tiempo.

Por otra parte, el problema llega a la hora de añadir algún registro a un archivo de este tipo, ya que en la mayoría de las ocasiones, los sistemas obligan a tener que realizar la grabación completa de todo el fichero, desechándose la copia anterior.

Pese a todo lo dicho, los archivos secuenciales son bastante útiles en el tratamiento de un pequeño volumen de datos que no vaya a sufrir modificación una vez grabado, y sobre todo como sistema para vaciar una serie de datos en la cinta, que posteriormente serán cargados en memoria para ser manejados una vez en ella de manera no secuencial. En todo caso, en los sistemas de cinta, repetimos que se trata del único tipo de fichero del que podemos disponer, y siempre es mejor que carecer de ninguno.

FICHEROS INDEXADOS

Se trata de otro tipo de archivo aleatorio, que se estructura como un fichero directo en el cual cada registro puede ser accedido por uno o varios campos del mismo, que son conocidos como claves del registro. Gracias a este sistema, es posible, por ejemplo, localizar un registro de nuestra agenda indicando tan sólo el primer apellido de la persona a buscar, corriendo esta búsqueda por cuenta del ordenador.

Dado que una descripción en profundidad del proceso de búsqueda en los archivos indexados queda fuera de los objetivos de este libro, nos apoyaremos en un ejemplo para observar el desarrollo de este proceso con una clave cualquiera, por ejemplo, la localización de la clave DE LA OSSA en nuestro fichero de agenda.

Para comenzar, supongamos que los registros con los datos de nuestros amigos se encuentran en un gran archivo directo, ordenados alfabéticamente, mientras que disponemos al mismo tiempo de un fichero secuencial, cuyos registros contienen simplemente una letra y el número del primer registro del fichero directo cuya clave comienza por esa letra.

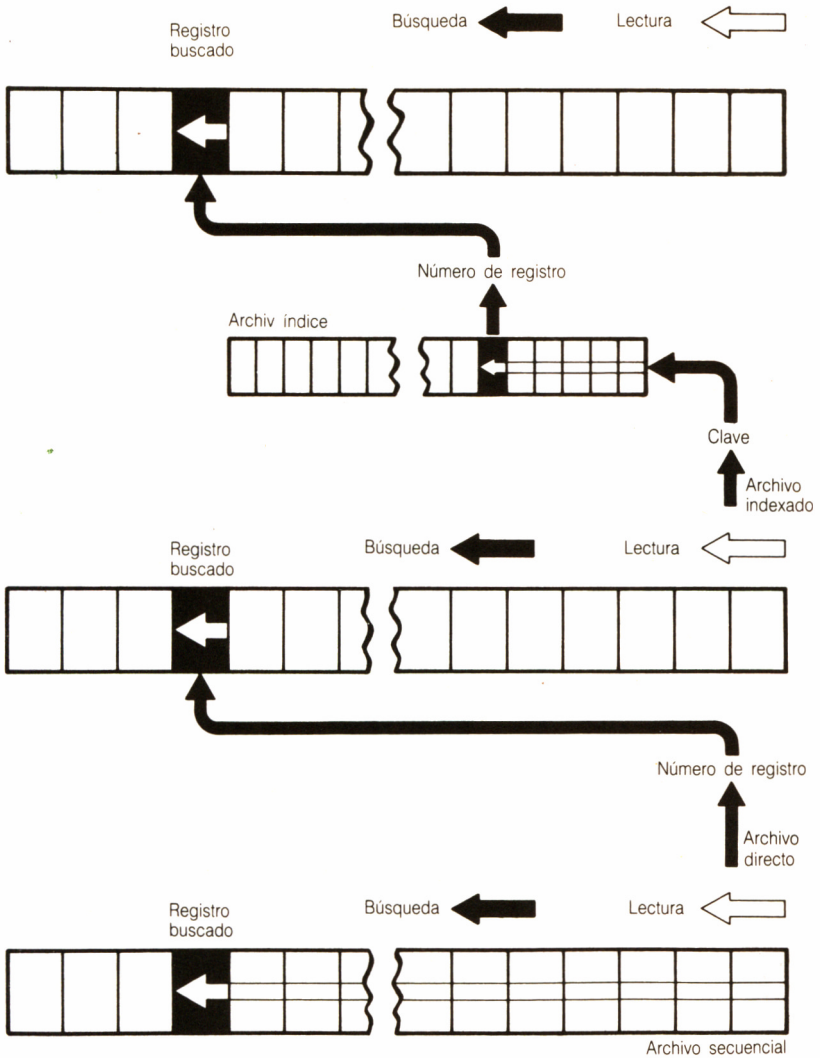
Para encontrar la ficha de DE LA OSSA, el sistema buscará primeramente en el archivo secuencial la clave D, averiguando a través de éste cuál es la primera clave dentro del archivo directo en que comienzan los apellidos con la letra D. Ya sólo nos restará situar el puntero de lectura en el lugar que indique el contenido del secuencial, para así leer únicamente los apellidos de aquellas personas que comiencen por la misma letra.

Como podemos comprobar, este sistema ahorra una gran cantidad de tiempo, ya que evita la lectura secuencial de todos los registros cuyo campo de apellido comienza por letras anteriores a la «O».

Aunque los sistemas de gestión de indexados no funcionan exactamente de esta forma tan sencilla, a fin de reducir al mínimo el número de registros que se ha de leer hasta encontrar el buscado, servirá el ejemplo como botón de muestra de la utilidad de los mismos.

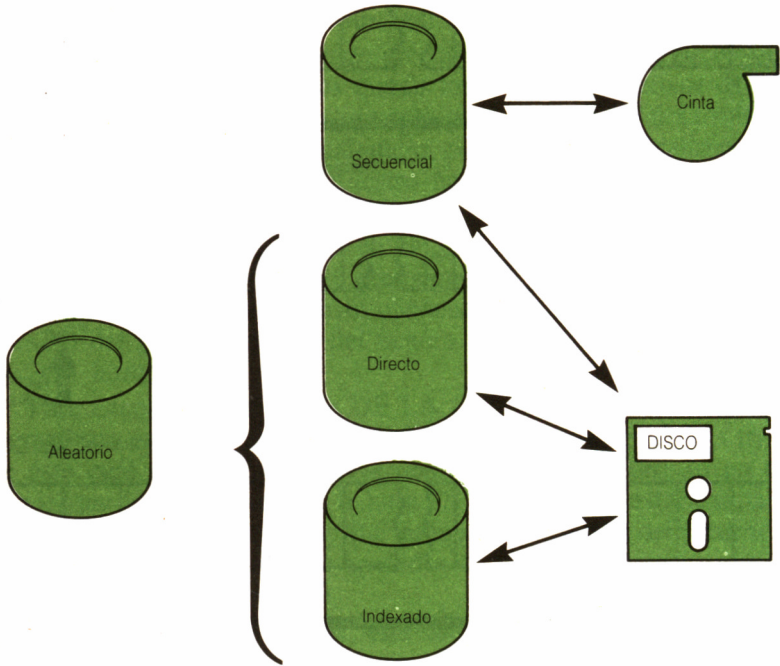
En todo caso, por si nos enfrentamos con la tarea de confeccionarnos un fichero indexado para uso propio, es aconsejable que seleccionemos cuidadosamente el campo que emplearemos como clave, con el fin de estar seguros que el dato será convenientemente localizado.

Así por ejemplo, no es oportuno escoger como campo de búsqueda un nombre o una calle, ya que éstos se encuentran sujetos a multitud de abreviaturas que el programa lógicamente no va a reconocer, y nosotros probablemente no conseguiremos recordar. Si ponemos por



- 1.8.2. Sistema de archivo secuencial.
- 1.8.3. Sistema de archivo directo.
- 1.8.4. Sistema de archivo indexado.

caso una búsqueda por clave-nombre de María Pilar, podemos encontrar que el mismo nombre ha podido ser escrito de muchas formas diferentes: M. Pilar, M.^a Pilar. María Pilar, Pilar...



1.8.5. Dispositivos para el almacenamiento según los tipos de archivo.

EJERCICIOS

82. ¿Cuál es la primera agrupación de caracteres con sentido para el usuario en un fichero?

- A) Campo.
- B) Registro.
- C) ABC.

83. Ordene de menor a mayor importancia las siguientes unidades de información: campo, carácter, fichero y registro.

- A) Carácter, registro, campo, fichero.
- B) Carácter, campo, registro, fichero.
- C) Prensa, radio y televisión.

84. ¿Qué tres tipos de archivos existen?

- A) Secuencial, aleatorio e indexado.
- B) Ordenados, desordenados y caóticos.
- C) Secuencial, directo e indexado.

85. ¿Cómo se llaman los archivos en los que para acceder a unas claves cualquiera es necesario pasar previamente por todas las anteriores?

- A) Directos.
- B) Rollazos.
- C) Secuenciales.

86. ¿Qué dato es indispensable conocer para acceder a una clave en un fichero directo?

- A) El nombre del ganador de la copa de Europa.
- b) El contenido del primer campo del registro.
- C) Su número de clave o posición dentro del fichero.

87. ¿Qué dos tipos de ficheros se combinan para conseguir un indexado?

- A) Vodka y naranja.
- B) Secuencial y clasificado.
- C) Secuencial y directo.

SOFTWARE Y HARDWARE



¿Cuántas veces hemos oído estas dos palabras? Podríamos apostar que más de un centenar de veces desde que nos hemos introducido en el mundo de la microinformática; sin embargo, es posible que aún a alguno de nosotros le quede alguna duda sobre su exacto significado. Por ello, y aprovechando nuestros actuales conocimientos sobre programación, pasaremos a describir la función de estos dos elementos unidos sempiternamente.

De nuestro aprendizaje hasta el momento hemos extraído una rápida conclusión: para que un sistema informático esté completo, necesitamos por una parte una máquina, un equipo ordenador, dotado de cientos de circuitos electrónicos, y por otra, una serie de programas que le den auténtico sentido a su existencia.

En efecto, si nos detenemos a observar unos instantes un ordenador apagado sobre el mostrador de una tienda, o encima de la mesa de despacho de algún ejecutivo, no deja de ser un mueble más, dicho sea de paso, de escaso contenido estético. No obstante, cuando se ilumina su pantalla y decenas de naves espaciales comienzan a recorrer el universo de la RAM, o cantidades ingentes de datos contables se agolpan sobre ese cristal que comunica con el mundo exterior, intentando hacer llegar su mensaje al empresario, este extraño aparato cobra unas características que le diferencian claramente de cualquiera de los otros muebles que le rodean.

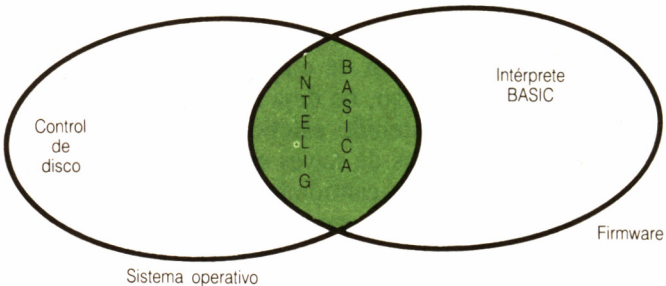
Así pues, en cualquier ordenador podemos distinguir dos partes bien diferenciadas, cada una de las cuales no tiene sentido sin la otra. Por un lado, toda la compleja circuitería, desde el voluminoso tubo de rayos catódicos del monitor, hasta la más pequeña de las resistencias, en definitiva, el sistema desde el punto de vista físico, y por otro, la programación, que le da esa «inteligencia» primitiva al ordenador; todos los programas confeccionados o no por nosotros, que le otorgan a la máquina la capacidad para resolver determinados problemas.

La primera parte descrita, el «físico» de un ordenador, se denomina **HARDWARE**, y su significado más literal inglés da una buena idea de lo que realmente es: artículo de ferretería. El segundo aspecto, el más «etereo» si queremos, recibe el nombre de **SOFTWARE**, pero no por ello es de mayor utilidad que el hardware, ya que ¿de qué nos sirve un potente conjunto de programas para ordenador si no existe ordenador en qué ejecutarlos?

En definitiva, hardware y software se complementan mutuamente, en un maravilloso fenómeno de simbiosis que hace posible el milagro de la informática.

FIRMWARE

Precisando aún más en el tema del software, hemos podido comprobar que el ordenador incorpora de fábrica unos ciertos conocimientos primitivos, los cuales le permiten ponerse en contacto con el usuario con el fin de adquirir la «sabiduría» necesaria para desempeñar una determinada tarea.



1.9.1. Campos de aplicación del firmware y del sistema operativo.

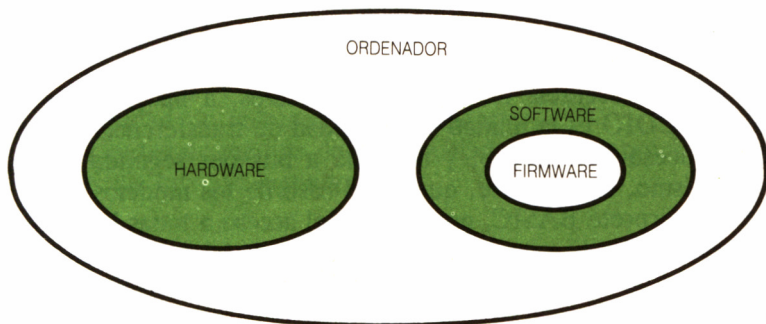
Esta programación básica, conocida también como software de base, recibe la denominación general de FIRMWARE, siendo por tanto, por llamarle de una manera clara, un tipo de software. Este se almacena por lo general en la memoria ROM, es decir, un dispositivo que hace esta información permanente, aunque cortemos el suministro de corriente al aparato.

En algunos ordenadores, el firmware incluye conocimientos más amplios, como por ejemplo el intérprete del lenguaje BASIC; tal es el caso de los ordenadores AMSTRAD de la serie CPC. En otros casos, sólo se implementan las funciones básicas que le permitan leer de una unidad de disco las instrucciones a ejecutar, que bien pueden ser un lenguaje, o algún otro tipo de programa, como por ejemplo, un procesador de texto, tal como sucede en los AMSTRAD PCW.

EL SISTEMA OPERATIVO

Por último, seguramente otro de los conceptos que hayamos encontrado con más frecuencia junto a los términos hardware, software y firmware es SISTEMA OPERATIVO. En general, podríamos decir que un sistema operativo es un conjunto de programas para proceso y control, diseñados para mejorar la eficacia de operación de un ordenador.

Este se encuentra generalmente albergado en un disco, como es el caso del sistema operativo CP/M (en sus diferentes versiones) facilitado en el momento de la compra de un ordenador AMSTRAD con



unidad de disco, o por la adquisición de un controlador de disco.

Por la definición que hemos estudiado de sistema operativo, bien pocas serán las diferencias que encontremos en su función con el FIRMWARE, y de hecho nos hallamos ante un mero problema de matices, difícilmente discernible en este momento, y tampoco al fin y al cabo de excesiva importancia.

Si comparamos las funciones del firmware de un CPC, con las del sistema operativo CP/M sobre el que funcionan los modelos PCW, observaremos que el primero es aparentemente más completo que el segundo. Ahora bien, no debemos dejarnos engañar por las apariencias y tomar en consideración, que por una parte el firmware CPC incluye un intérprete del lenguaje BASIC; por otra, la capacidad del CP/M para el control de las unidades de disco, por ejemplo, supera con creces la del simple firmware del CPC sin contar con la colaboración de un controlador de disco.

Así pues, podríamos decir que tanto el firmware como el sistema operativo constituyen inteligencias básicas del ordenador. La primera, más orientada a la implementación de un lenguaje como el BASIC, que al manejo de dispositivos, como por ejemplo el disco; la segunda, especialmente dedicada al control y gestión de éstos, incluyendo programas de utilidad que nos permiten efectuar copias parciales y totales de discos, obtener una información exhaustiva sobre su contenido, etc...

EL DESARROLLO DEL EQUIPO

De lo dicho anteriormente, se desprende que el firmware es un punto fundamental para la evaluación de las posibilidades de desarrollo de un equipo. Por ejemplo, es el firmware del AMSTRAD CPC 464 el que nos facilita la opción de grabar nuestros programas con dos velocidades diferentes: 1.000 ó 2.000 baudios, a nuestra elección, donde BAUDIO es la unidad de velocidad de transferencia de datos en un proceso informático, y equivale a bits por segundo.

Así mismo, el firmware, que en el caso de los modelos CPC incluye el intérprete BASIC, nos permite el acceso a todas las facilidades de este lenguaje, como son la generación de hasta 16 colores diferentes en la pantalla o algunas otras características de gran trascendencia, como es el caso del tratamiento de ficheros, que ha merecido un capítulo aparte.

EJERCICIOS

88. ¿Cómo se denomina el conjunto de componentes físicos del ordenador?

- A) Hardware.
- B) Software.
- C) Softhard.

89. ¿Qué nombre recibe el soporte lógico del ordenador?

- A) Hardsoft.
- B) Hardware.
- C) Software.

90. ¿Qué es el firmware?

- A) Software de apoyo grabado en ROM que constituye la inteligencia básica de nuestro aparato.
- B) Circuitería principal del sistema.
- C) Pues eso, el firmware... ¡si el propio nombre lo dice!

91. ¿Es el firmware un tipo de software?

- A) Sí, el producido por un cruce de software con salamandra verde de los Andes.
- B) Sí, el que incorpora la inteligencia básica de nuestro aparato.
- C) No, es un punto del sistema intermedio entre hardware y software.

92. ¿Qué es el baudio?

- A) ¿Baudio? Y tú me lo preguntas... Baudio, eres tú.
- B) Unidad de volumen en los cassettes.
- C) Unidad de medida de la velocidad de transferencia; equivale a un bit por segundo.

93. ¿Qué sistema operativo incorporan los AMSTRAD CPC y PCW dotados de unidad de disco?

- A) CP/M.
- B) MS/DOS.
- C) A corazón abierto.

94. ¿Cumple el sistema operativo funciones similares al firmware?

- A) No, porque le encanta quedar mal.
- B) No, porque no incorporan instrucciones para el manejo de discos.
- C) Sí, porque también supone una inteligencia básica para el ordenador.

LOS PERIFÉRICOS



Se conocen como periféricos el conjunto de elementos externos a la unidad central, además de aquellos a través de los cuales el ordenador intercambia información con el mundo exterior, recibéndola, enviándola o almacenándola.

De esta definición podemos concluir que la impresora es un periférico, concretamente destinado a la salida de datos, o la unidad de disco o cassette un periférico de almacenamiento, empleado tanto en la entrada como en la salida de datos. Pero no acaban aquí los dispositivos con estas características que pueden acoplarse a un ordenador; también disponemos de joysticks, tabletas gráficas, lápices ópticos, ratones... la mayoría de los cuales aún no conocemos, pero que pronto tendremos la ocasión de estudiar en este mismo libro.

Lo que es más importante; existen dos periféricos fundamentales, en los cuales seguramente no hayamos reparado, aunque son de vital importancia en el sistema: el teclado y el monitor. El primero de ellos, destinado íntegramente a la entrada de datos, y el segundo, a la salida.

Dentro de todos éstos podemos distinguir muy diversas clases, aunque no por ello varían sus características generales. Así por ejemplo, según el sistema de escritura, las impresoras pueden dividirse en: matriciales, de margarita, térmicas, electrostáticas, de líneas, por inyección, láser, etc... o los mandos para juegos en: joysticks, paddles, trackballs, por microswitches, de tarjeta, por sensores, etc...

Todos estos periféricos se comunican y reciben datos del ordenador a través del bus correspondiente, como ya hemos explicado en un capítulo anterior, y para ello utilizan un determinado sistema que denominamos PROTOCOLO.

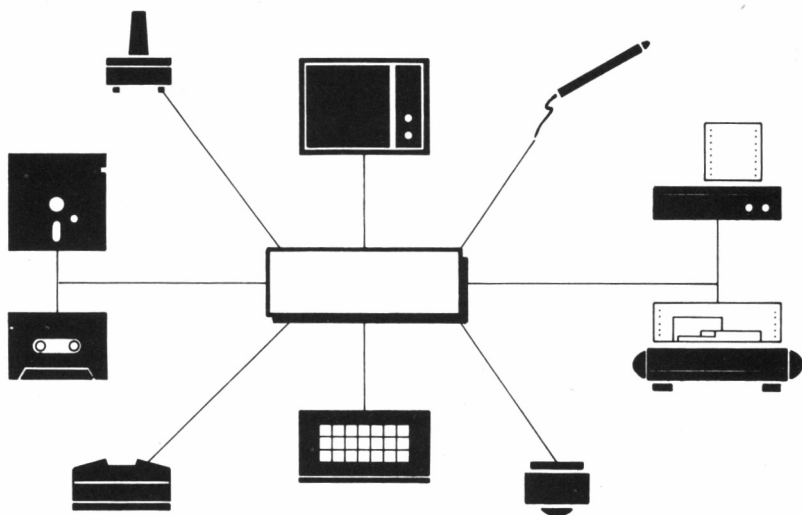
SERIE Y PARALELO

Existen dos sistemas fundamentales destinados a la recepción y transmisión de datos entre los periféricos y el ordenador: serie y paralelo.

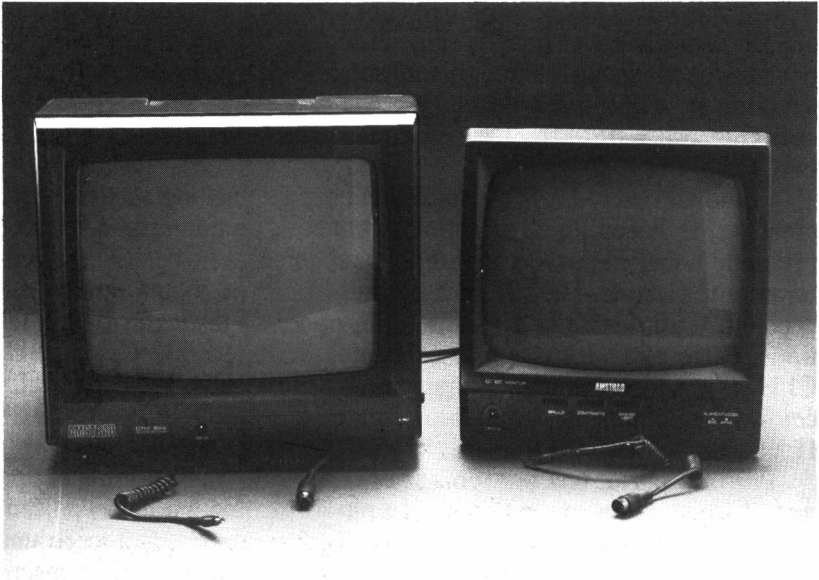
Esencialmente, ambos sistemas envían la información estructurada en bytes, tal como usualmente los trata el ordenador; la diferencia principal entre ellos estriba en la forma en que se transmiten los bits que componen cada octeto.

En el caso de la transmisión en serie, los bits son enviados uno detrás de otro, hasta completar el byte; es decir, podríamos hablar de una comunicación bit a bit.

Por el contrario, en el sistema paralelo, los bits que componen cada octeto son enviados de forma simultánea, o lo que es lo mismo, en este caso se podría hablar de una comunicación byte a byte.



— 1.10.1. Los periféricos más importantes: joystick, monitor, lápiz óptico, disco, impresora, casete, plotter, módem, teclado y ratón.



1.10.2. El principal periférico de salida es el monitor.

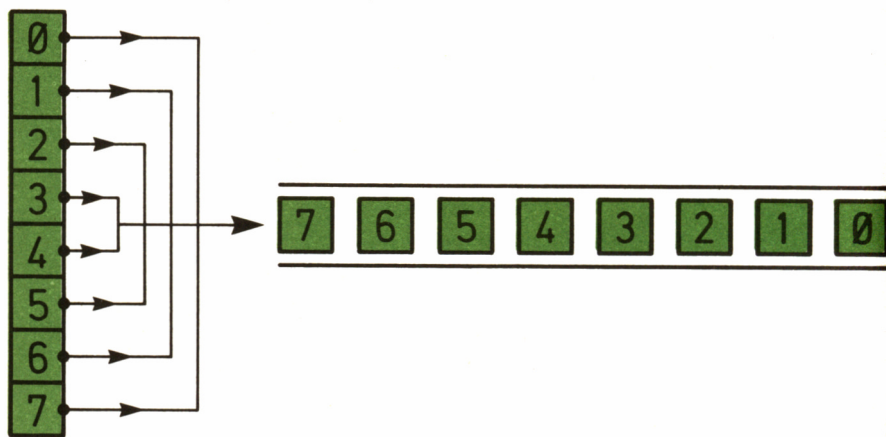


1.10.3. El periférico principal de entrada es el teclado.

Lógicamente, es necesario que el ordenador y el periférico se pongan de acuerdo en el tipo de transmisión a efectuar, y para ello, los dos disponen de un elemento intermedio encargado de codificar y decodificar la información recibida o a transmitir, según el sistema seleccionado. Este dispositivo se conoce por el nombre de INTERFACE.

Como en casi todos los trabajos del hombre, una vez realizada una creación, se hacen de ella múltiples variantes, en que cada diseñador pretende haber mejorado al anterior, aunque esto no sea siempre enteramente cierto... Los sistemas de transmisión no iban a ser una excepción, y así dentro del sistema serie, podemos distinguir diferentes tipos; entre ellos, los dos más conocidos son el RS-232 C, y el BU-CLE 20 mA. En cuanto a la transmisión en paralelo, los dos interfaces más ampliamente difundidos son el CENTRONICS y el BUS IEEE-488.

Por otra parte, una vez sentado el sistema de transmisión y el tipo que se sigue dentro de ella, por ejemplo, el sistema paralelo tipo centronics, es necesario que los interfaces se pongan de acuerdo en una serie de normas, tendentes a garantizar la correcta y eficaz transmisión de los datos. Así por ejemplo, es de gran importancia conocer la velocidad a la que se efectuará la transmisión, o el tipo de señales de control que se van a emplear para dar a conocer determinadas circunstancias, tales como la imposibilidad de recibir más datos por el momento en el periférico, o por el contrario, la situación de disponibilidad de éste; este conjunto de normas es lo que se denomina protocolo.



1.10.4. Sistema de transmisión en serie.



1.10.5. Sistema de transmisión en paralelo.

EJERCICIOS

95. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?
- A) El ordenador no intercambia información, sino cromos de futbolistas.
 - B) El ordenador intercambia información con el exterior a través de los ficheros.
 - C) El ordenador intercambia información con el exterior a través de los periféricos.
96. ¿Qué tipo de periférico es la CPU?
- A) De entrada, como una puerta principal.
 - B) De salida, por peteneras.
 - C) No es un periférico.
97. Cual son los dos periféricos de mayor importancia.
- A) El monitor y el teclado.
 - B) El teleférico y el atmosférico.
 - C) La impresora y la unidad de disco.
98. ¿Cómo se denomina el conjunto de normas para la transferencia de datos entre dos ordenadores determinados?
- A) Protocolo.
 - B) Batch.
 - C) Morse.
99. ¿Cómo se denomina el sistema de transmisión bit a bit?
- A) Serie.
 - B) Lento como él sólo.
 - C) Centronics.
100. En el sistema de transmisión paralelo...
- A) Se envía la información bit a bit.
 - B) Se envía la información por correo.
 - C) Se envía la información byte a byte.

101. ¿Cómo se denominan los dispositivos encargados de codificar y decodificar la información a enviar o recibida mediante un determinado sistema y protocolo?

- A) Puertos.
- B) Interfaces.
- C) Criptógrafos.

102. ¿Cuál es el tipo de interface de mayor difusión entre los del sistema paralelo?

- A) Series.
- B) Paratontos.
- C) Centronics.

103. Si nos hablan del RS 232-C se estarán refiriendo a...

- A) Un interface serie.
- B) El componente activo de un nuevo dentífrico.
- C) El chip sintetizador de sonido PSG.

104. ¿Es importante el protocolo en la transmisión de datos?

- A) No, se puede ir en vaqueros.
- B) Sí, es indispensable para la correcta captación e interpretación de los datos recibidos.
- C) No, lo importante es el sistema utilizado: serie o paralelo.

LO ESCRITO, ESCRITO QUEDA



uando nos planteamos la necesidad de utilizar nuestro ordenador como una herramienta capaz de realizar funciones más avanzadas que la de practicar con nuestros juegos de acción, tarde o temprano, encontramos que se hace fundamental el poder disponer de una copia permanente, en papel, de los listados de los programas que diseñamos, así como de sus resultados.

Ya hemos explicado que la comunicación entre AMSTRAD y usuario, como norma general, se establece a través del teclado para introducir datos, y monitor para comprobar los resultados. No es raro, por tanto, que en el momento de efectuar la compra de nuestro micro, pensemos que ya hemos resuelto todos nuestros problemas. Nada más lejos de la realidad. En primer lugar, la información que en cada momento muestra la pantalla va experimentando cambios y tan sólo puede ser visionada de manera temporal. Además, los datos allí expuestos reflejan una situación parcial y es del todo imposible, a no ser que se trate de cortos programas, obtener una visión de conjunto que clarifique el trabajo realizado.

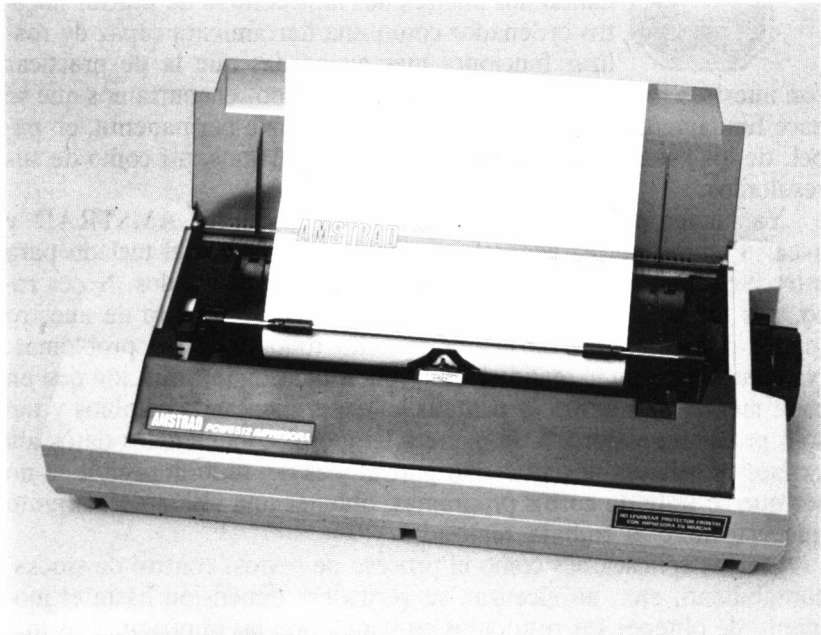
Ciertas aplicaciones como el proceso de textos, control de stocks, contabilidad, etc., no alcanzan su verdadera dimensión hasta el momento de obtener sus resultados en papel. Son las impresoras las que vienen a complementar al ordenador para cubrir estas tareas.

TÉCNICAS DE IMPRESIÓN

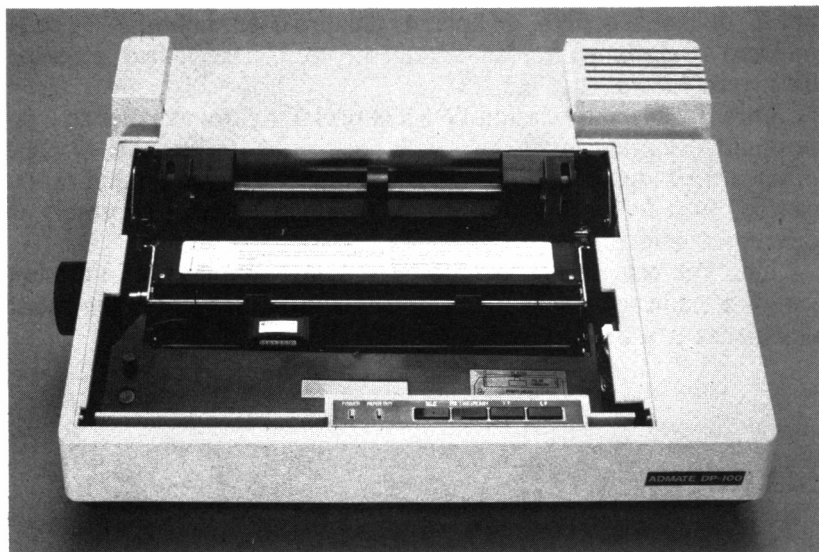
El mercado de los microperiféricos ha experimentado un notable avance, unido al constante evolucionar de los ordenadores. Nuevos modelos y técnicas de impresión han ido ocupando el lugar de los antiguos terminales impresora, grandes y ruidosos.

Si nos atenemos a una visión general, se pueden clasificar las impresoras en dos grandes grupos: de impacto y de no impacto. Las primeras disponen de un elemento mecánico impresor, el cual incide directamente sobre el papel para imprimir el carácter, como si de una máquina de escribir convencional se tratase. En las segundas, esta parte mecánica ha sido sustituida por otros dispositivos, los cuales, empleando diversas técnicas que en seguida comentaremos, producen la impresión sin necesidad de entrar directamente en contacto con el papel.

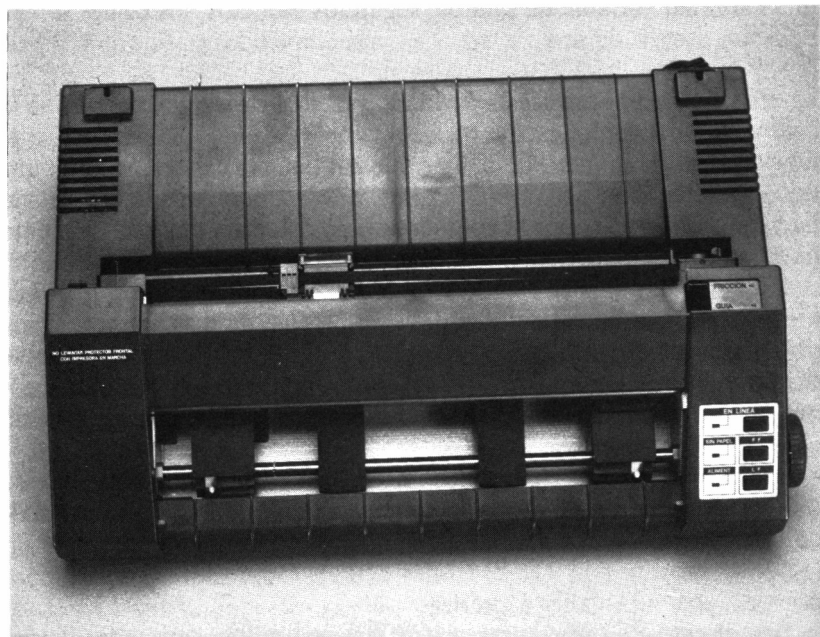
Dentro de las impresoras de impacto podemos distinguir varios tipos diferentes: matriciales o de matriz de puntos, de margarita, de



1.11.1. Impresora PCW 8256.



1.11.2. Impresora Admate DP-100.



1.11.3. Impresora Amstrad DMP-2000.

líneas, de banda o cinta, de bola, de cilindro o de tambor. Y las de no impacto se clasifican fundamentalmente en: electrostáticas, térmicas, de inyección y láser.

Otra posible clasificación de las impresoras sería atendiendo a sus posibilidades gráficas, es decir, a la facilidad para trasladar al papel dibujos o cualquier tipo de representaciones. Dentro de este mismo campo, otro factor a considerar es el empleo por la impresora de diferentes colores.

Una vez conocidos a grandes rasgos los sistemas de impresión, vamos a explicar los más frecuentemente utilizados en las impresoras destinadas a funcionar con AMSTRAD.

MATRICIALES

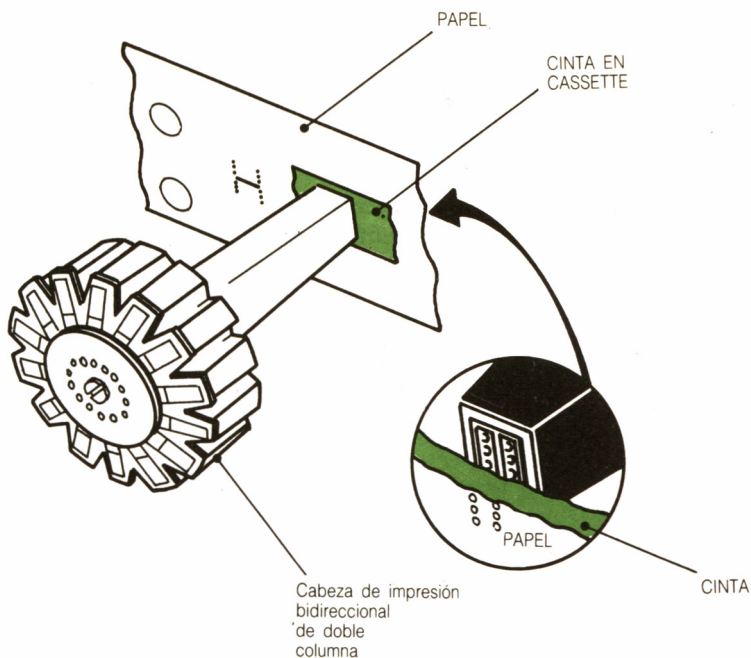
Se trata de las impresoras más utilizadas debido principalmente a su reducido costo, alta fiabilidad y posibilidades gráficas. La impresión se realiza carácter a carácter. Cada uno de ellos está formado por una cantidad variable de puntos, según los modelos, los cuales toman posición dentro de una matriz. Las más empleadas son de 7×7 y de 9×9 puntos.

El sistema impresor está formado por una cabeza cilíndrica, de la cual parte una prolongación hacia el papel. Cuando una serie de solenoides, igual al número de agujas que contiene la cabeza, reciben una descarga eléctrica, activan las agujas, que abandonan su alojamiento haciendo impacto sobre la cinta entintada colocada entre el elemento impresor y el papel.

El carro permanece estático, siendo el cabezal de impresión el que se desplaza a lo ancho del papel. La impresión de los caracteres puede efectuarse de izquierda a derecha, o en ambos sentidos. Esto se denomina técnicamente modo de escritura unidireccional o bidireccional, respectivamente, e influye decisivamente en la velocidad final de impresión del periférico.

La capacidad gráfica de estas impresoras es de tipo medio, puesto que los dibujos han de efectuarse punto a punto, aunque algunos modelos obtienen resultados bastante buenos, dado que poseen cabezales de impresión con 11, 13 o más agujas, factor determinante para obtener una alta calidad gráfica.

En el caso de impresoras matriciales con cintas entintadas de varios colores, los gráficos aumentan considerablemente en espectacularidad.

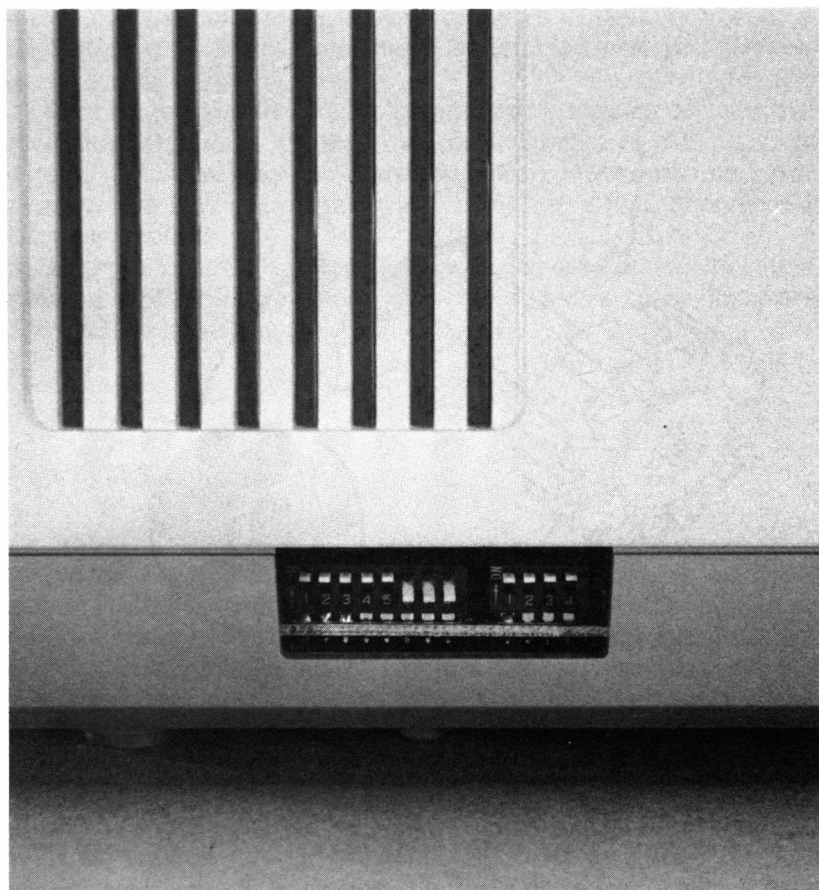


1.11.4. Sistema de impresión matricial.

riedad y calidad favorecidos por el factor cromático que estos equipos le incorporan.

En resumen, las impresoras matriciales están destinadas a cubrir satisfactoriamente todos aquellos procesos en los que no se precise una velocidad de impresión demasiado elevada (del orden de los 100 caracteres por segundo), ni sea fundamental una alta calidad de escritura, si bien algunos modelos consiguen ambos efectos.

Finalmente, otro factor a considerar antes de la compra de uno de estos equipos es el tipo de cinta empleada en él. Por lo general, con impresoras dotadas de cartucho de cinta plástica se obtienen mejores resultados que con las tradicionales cintas de tela, iguales a las utilizadas con las máquinas de escribir. Sin embargo, el precio de los cartuchos en comparación con las cintas incrementará un tanto el coste del mantenimiento del periférico.



1.11.5. *Microinterruptores de impresora.*

MARGARITA

El principal elemento de estos equipos es la margarita o tulipa que da nombre al aparato. Esta es una rueda con 95 brazos (si es que es estándar), en cuyo extremo se encuentran los caracteres grabados en relieve. Cada brazo de la tulipa contiene un carácter, lo cual constituye una limitación al juego de caracteres disponible. No obstante, reemplazar la tulipa por una con un juego de caracteres diferente es una operación sencilla que puede efectuar el mismo usuario.

Para realizar la impresión, el brazo se coloca frente a un martillo

que lo impulsa hacia la cinta entintada, imprimiéndose el carácter sobre el papel. Cada vez que se ejecuta esta operación, la tulipa debe girar hasta situar frente al martillo el nuevo carácter a imprimir, lo cual como podemos imaginar resta bastante velocidad al proceso de impresión. Sin embargo, en la mayoría de los modelos el sentido de giro está permitido en las dos direcciones con lo que se optimiza un tanto la velocidad del equipo.

Frente a las matriciales presentan la imposibilidad de realizar gráficos y en algunos casos una exasperante lentitud, si bien, la calidad de letra es muy superior al encontrarse los caracteres ya definidos físicamente sobre la margarita.

INYECCIÓN

Este mecanismo no es en absoluto más complicado que los anteriores. El elemento impresor, por lo general, está formado por un tubo de cristal en el cual circula la tinta, comunicado en la parte posterior con el depósito de ésta. Un orificio en extremo orientado hacia el papel, permite la salida de la tinta, bien en forma continua, bien como pequeñas gotas, las cuales conformarán el carácter a base de diminutos puntos.

En el caso de las impresoras de inyección, no se produce impacto y gracias a la alta cantidad de puntos, la calidad de letra obtenida frente a una matricial es bastante elevada. La velocidad de impresión es intermedia entre las de margarita y las matriciales, y el nivel de ruido disminuye de tal forma que mientras trabajan son prácticamente imperceptibles.

TÉRMICAS Y ELECTROSTÁTICAS

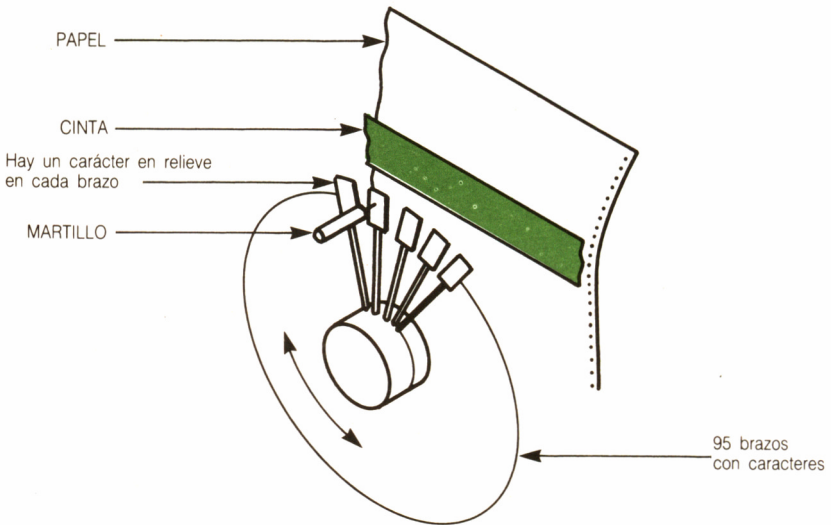
Son impresoras silenciosas y económicas en las cuales la composición del carácter se efectúa empleando una técnica completamente análoga a las matriciales.

En el caso de las térmicas, el cabezal de impresión está formado por una serie de agujas que se calientan y enfrían rápidamente. Para llevar a cabo la escritura se utiliza un papel especial, sensible al calor, sobre el que inciden las agujas reflejando mediante la aparición de pequeños puntos los impactos que determinan el carácter.

En las impresoras electrostáticas, las agujas, en vez de calentarse, desprenden descargas eléctricas cuando son activadas, y al incidir sobre un papel recubierto de una sustancia metálica, reflejan la impresión del carácter. Se trata de impresoras de pequeño tamaño, lo que facilita su transporte, aunque tienden a desaparecer, ya que otras técnicas como la inyección, disponen en la actualidad de modelos reducidos de mayor calidad gráfica.

EL QUÉ ES QUE DE LAS IMPRESORAS

Entre la jerga informática directamente relacionada con las impresoras, son de aparición corriente ciertos términos o siglas destinados a describirnos sus características técnicas, como velocidad de impresión, paso de los caracteres, etc., y no siempre son bien comprendidos por el sufrido comprador, quién más que encontrar en ellos los detalles



1.11.6. Sistema de impresión de margarita.

sobre funcionamiento que clarifiquen la elección de equipo, tienden a enturbiársela. Efectuemos un repaso de los más importantes:

— NLQ: son la abreviatura de Near Quality Letter (cercano a la alta calidad de letra), y se utiliza para indicarnos que a parte de diferentes tipos de estas, cursiva o negrita, por ejemplo, la impresora admite un tipo más, en el que los contornos de cada letra están trazados con calidad especial intentando disimular los puntos que la componen, para que se parezca lo más posible a la de una máquina de escribir.

— CPS: la manera de medir la velocidad en las impresoras varía según la técnica de impresión utilizada. En el caso de las matriciales o de margarita se emplean para establecer su rendimiento, el número de caracteres que es capaz de imprimir en un segundo (cps).

— CPP o CPI (Characters Per Inch, en su acepción inglesa) caracteres por pulgada es una medida del paso o altura de estos. Normalmente, el tipo de letra seleccionado al efectuar la impresión, restringe el rango de los valores máximo y mínimo que se pueden obtener.

— CPL: el número máximo de caracteres que pueden representarse en una misma línea (Caracteres Por Línea), y naturalmente del tipo escogido puede oscilar en varios márgenes. Los más habituales son: 80 CPL en letra estándar, 132 en estrecha o comprimida y 40 en doble anchura.

— PPM o páginas por minuto, es la unidad en la cual normalmente se expresa la velocidad de impresión en las impresoras de líneas dado que CPS sería una unidad inadecuada por pequeña.

— DIP-SWITCHES: es un conjunto de microinterruptores incorporados en la impresora, destinados a seleccionar automáticamente ciertas funciones especiales de ésta, como un juego de caracteres internacional, diseño del cero con o sin barra, salto de hoja automático al final de la hoja, etc.

EJERCICIOS

105. ¿Ayuda en la depuración de programas propios la obtención de copias listadas?

- A) Sí, porque dejan ver el programa completo.
- B) No, porque no difieren en nada del programa que se ve en la pantalla.
- C) Sí, porque es posible quemarlos más fácilmente.

106. ¿En qué dos grandes grupos se pueden dividir las técnicas de impresión?

- A) Impacto y no impacto.
- B) Matriciales y de inyección.
- C) Postmodernas y preclásicas.

107. Las matriciales son impresoras de...

- A) Inyección.
- B) Impacto.
- C) Padre y muy señor mío.

108. ¿Qué factor influye decisivamente en la calidad gráfica de una impresora matricial?

- A) El número de agujas.
- B) La máxima velocidad de impresión.
- C) El número de sectores por pista.

109. ¿Cómo se denomina el tipo de escritura en el cual se pueden representar caracteres tanto de izquierda a derecha como de derecha a izquierda?

- A) Bidireccional.
- B) Unidireccional.
- C) Chaquetera.

110. Durante la operación de una impresora matricial, ¿qué elemento se desplaza?

- A) El carro.
- B) La cabeza de impresión.
- C) El usuario.

111. ¿Cuál es la característica más relevante de las impresoras de margarita?

- A) La gran velocidad de escritura.
- B) La alta calidad de escritura.
- C) El agradable olor que desprenden.

112. ¿Es posible cambiar el juego de caracteres inicial de una impresora de margarita?

- A) Sí, pero recurriendo a serias modificaciones en la impresora.
- B) Sí, con sólo cambiar la tulipa.
- C) Depende del estado del mercado de compra-venta.

113. ¿Es posible realizar gráficos con una impresora de margarita?

- A) Sí, si cambiamos la tulipa.
- B) Sí, si se consigue asir fuertemente a la cabeza un rotulador del color deseado.
- C) No es posible de ningún modo.

114. ¿Cómo se conforman los caracteres en las impresoras de inyección?

- A) Se conforman con cualquier cosa.
- B) Se conforman por diminutas gotas de tinta.
- C) Se conforman por impactos de tubos entintados sobre el papel.

115. ¿Cuál es el sistema seguido habitualmente para atenuar el ruido en las impresoras de inyección?

- A) Este tipo de impresoras prácticamente no hace ruido.
- B) Se las amordaza.
- C) Se taponan con gomaespuma todas las posibles salidas de ruido.

116. ¿Qué tipo de papel utilizan las impresoras electrostáticas?

- A) Higiénico.
- B) Normal, como el de cualquier otra impresora.
- C) Papel tratado químicamente, con compuestos metálicos.

117. ¿Cuál es la unidad habitual de medida de velocidad en las impresoras?

- A) Caracteres por segundo (CPS).
- B) Tracks per inch (TPI).
- C) Mach... o menoch, che cachcula a ojo.

LOS OTROS PERIFÉRICOS

En estos tiempos modernos, ya no basta con matar marcianos, sino que además es necesario hacerlo con método y estilo. Para ello, podemos escoger entre los más variados mandos de juego: unos tienen forma de bola (*trackball*), otros funcionan por control remoto (*wireless*), y otros de la manera más curiosa: se deslizan en la mesa resbalando sobre una bola, los llamados ratones; pero los más comunes son los de palanca (*joystick*).

Analicemos fríamente la situación: todo el esfuerzo de la temporada depende de la próxima carrera. Los mecánicos han trabajado sin descanso día y noche para poner a punto nuestro bólido. Todo está decidido: tras la vuelta de reconocimiento nos acercamos lentamente hacia la «pole position», lograda durante los entrenamientos oficiales, mientras los jueces de salida aguardan que todos los coches estén preparados, para dar la salida. La tensión va en aumento..., y por fin, ¡luz verde!

Aceleramos frenéticamente, y tras superar los 200 kilómetros por hora, en la primera curva sucede lo imprevisto: hemos pulsado D en lugar de S en el teclado de nuestro AMSTRAD. Todo está perdido: el coche se encuentra envuelto en llamas y nosotros no hacemos más que recriminarnos la falta de habilidad de nuestros dedos.

Bromas aparte, el mercado nos ofrece actualmente gran cantidad de joysticks, con todos los refinamientos para emular a Niki Lauda o acabar lo más rápidamente con el enemigo. Si bien existe un intento

más o menos extendido de estandarizar el método de exterminio, las conexiones internas de estos joysticks (palos de disfrute, traduciendo al castellano) y su aspecto exterior difiere entre modelos.

Cuando desplazamos la palanca en cualquier sentido, o pulsamos alguno de los botones de disparo, estamos presionando alguno de los contactos, cerrándose de esta manera uno o varios circuitos. Esto generará una señal eléctrica, que una vez interpretada (transformada en unos y ceros que como sabemos es lo único que comprende el ordenador), será recogida por el AMSTRAD, y hará que el móvil de la pantalla se desplace en una u otra dirección.

Puesto que en los juegos es tan importante moverse con rapidez como mantenerse quieto en el momento oportuno, el retorno a la posición de equilibrio se consigue dejando suelta la palanca, en virtud de un pequeño muelle que se sitúa en la base de ésta. El mismo sistema se utiliza para no mantener constantemente activados los botones de disparo.

Otro punto a destacar es cómo se consiguen los movimientos diagonales. Cada vez que efectuamos alguno de los desplazamientos fundamentales, oprimimos uno de los contactos. Sin embargo, cuando el joystick se mueve hacia alguna de las diagonales, son dos los contactos afectados.

En la calidad de los contactos, la fortaleza de la palanca o general del dispositivo, la facilidad de manejo, etc., debemos basar la selección de un modelo frente a otro.

LÁPIZ OPTICO

Es un nuevo periférico destinado especialmente a la creación de diseños gráficos, y consta de dos partes independientes: por un lado, el hardware encargado de recoger las señales luminosas de la pantalla y, por otro, el software o programa de apoyo de cuya eficiencia depende en buen grado la potencia del dispositivo.

El hardware consta a su vez de dos zonas: la primera es el propio lápiz que aloja en el interior de su punta un elemento capaz de excitarse ante la presencia de luz, normalmente un fototransistor, y enviar una determinada señal hacia el ordenador.

La segunda es la electrónica necesaria para amplificar la señal procedente de la punta y enviarla al microprocesador, con la intención de que éste determine la posición del lápiz sobre la pantalla del monitor.



— 1.12.1. Joystick.

Gracias a este dispositivo podemos transformar la pantalla en un lienzo en el cual representar todos nuestros sueños artísticos, con la mayor de las facilidades y comodidades, prácticamente como si de un papel se tratase.

TABLETAS GRÁFICAS

Se trata de unos dispositivos de entrada destinados, al igual que los lápices ópticos, al diseño gráfico; a diferencia de éstos, en vez de presionar sobre la pantalla la punta del lápiz para conseguir trazar cualquier figura, deberemos efectuar el trazo sobre una superficie plana, denominada tableta, mientras podemos comprobar los resultados obtenidos en el monitor.

Naturalmente, éstos periféricos cuentan con todo el software de



1.12.2. Ratón.



1.12.3. Pantalla diseñada con un programa de ayuda gráfica sobre ratón.

ayuda encaminado a facilitar nuestro trabajo trazando rectas, círculos, elipses, rellenando zonas o ampliación de éstas.

UNIDADES DE DISCO

Conocidos también como diskettes, discos flexibles o floppy disc, constituyen el medio fundamental de almacenamiento masivo de datos en equipos de media capacidad. Se diferencian esencialmente de la cinta en la mayor rapidez de transmisión de datos y la capacidad de soporte de ficheros aleatorios, además de secuenciales.

Al igual que el cassette es el soporte magnético que alberga información en un sistema de cinta, el diskette es el encargado de hacer lo propio en los floppy, consiguiendo almacenar en el caso concreto de los AMSTRAD serie CPC hasta 178 Kbytes por cada una de sus caras.

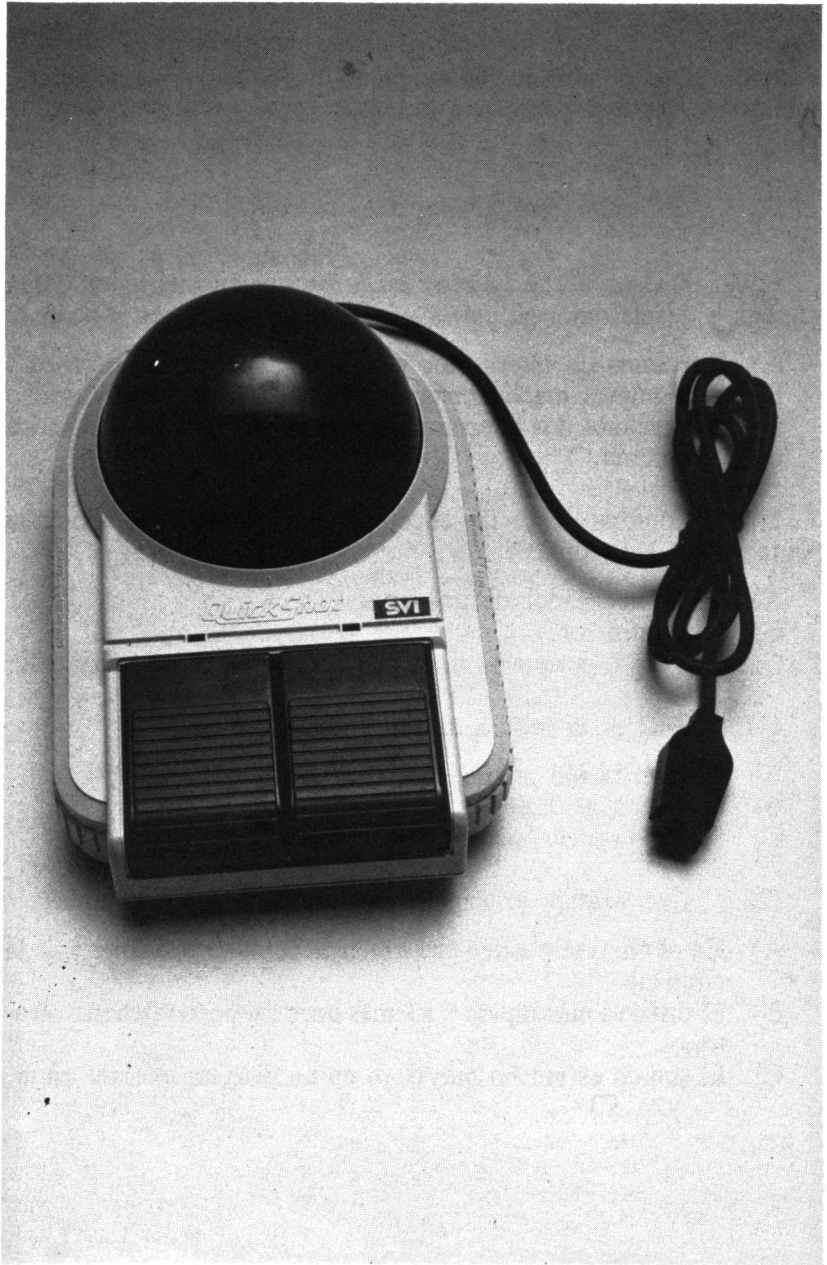
Al contrario que en la cinta, un diskette virgen no puede ser empleado directamente por el ordenador, sino que ha de pasar previa-

mente un proceso de inicialización conocido como FORMATEADO. Es en este punto cuando la superficie circular magnética del diskette es marcada en pistas (círculos concéntricos dentro de los cuales el ordenador grabará la información, tracks), y sectores (porciones de pista con igual capacidad de almacenamiento).

Según las características del diskette, el sistema de formateado y el tipo de unidad de disco en el cual va a funcionar, la capacidad del diskette será mayor o menor. Así, por ejemplo, en el caso de los ordenadores PCW 8512, los discos denominados de doble densidad, destinados a la segunda unidad de disco del aparato, admiten una vez formateados hasta 720 kbytes de información.



1.12.4. Lápices ópticos.



1.12.5. Trackball.

EJERCICIOS

118. ¿Qué nombre recibe el mando que se basa en su desplazamiento en la mesa, sobre una bola?

- A) Ratón.
- B) Trackball.
- C) Escarabajo pelotero.

119. ¿Qué es lo que sucede cuando presionamos el botón de un joystick o desplazamos su palanca en cualquier dirección principal?

- A) Cerramos un interruptor y se genera una señal eléctrica.
- B) Si seguimos mucho tiempo así nos cargamos el joystick.
- C) Accionamos dos interruptores y se genera una señal eléctrica compuesta.

120. ¿Cómo se denomina el componente principal alojado en la punta de un lápiz óptico?

- A) Microprocesador de imágenes.
- B) Fototransistor.
- C) Ojo vago, porque se tiene que acercar mucho a la pantalla.

121. ¿Cuál es la misión de las tabletas gráficas?

- A) La fabricación asistida por ordenador.
- B) La ayuda al diseño gráfico.
- C) Servir de analgésico al chip gráfico.

122. ¿Qué ventaja principal ofrece el disco sobre la cinta?

- A) En el disco se pueden almacenar ficheros secuenciales y en la cinta no.
- B) El disco es más rápido y además puede soportar ficheros aleatorios.
- C) El sonido es mucho más claro en un diskette que una cinta.

123. ¿Puede un diskette virgen utilizarse directamente para almacenar información?

- A) Sí, después de sacarlo de su caja.
- B) No; necesita pasar antes el proceso de formateado.
- C) Depende de si es nuestro o nos lo ha prestado un amigo.

124. ¿Sirve cualquier diskette para un ordenador AMSTRAD?

- A) No si no es de doble cara.
- B) No, necesita cumplir unas características determinadas.
- C) Todos, exceptuando los de Julio Iglesias.

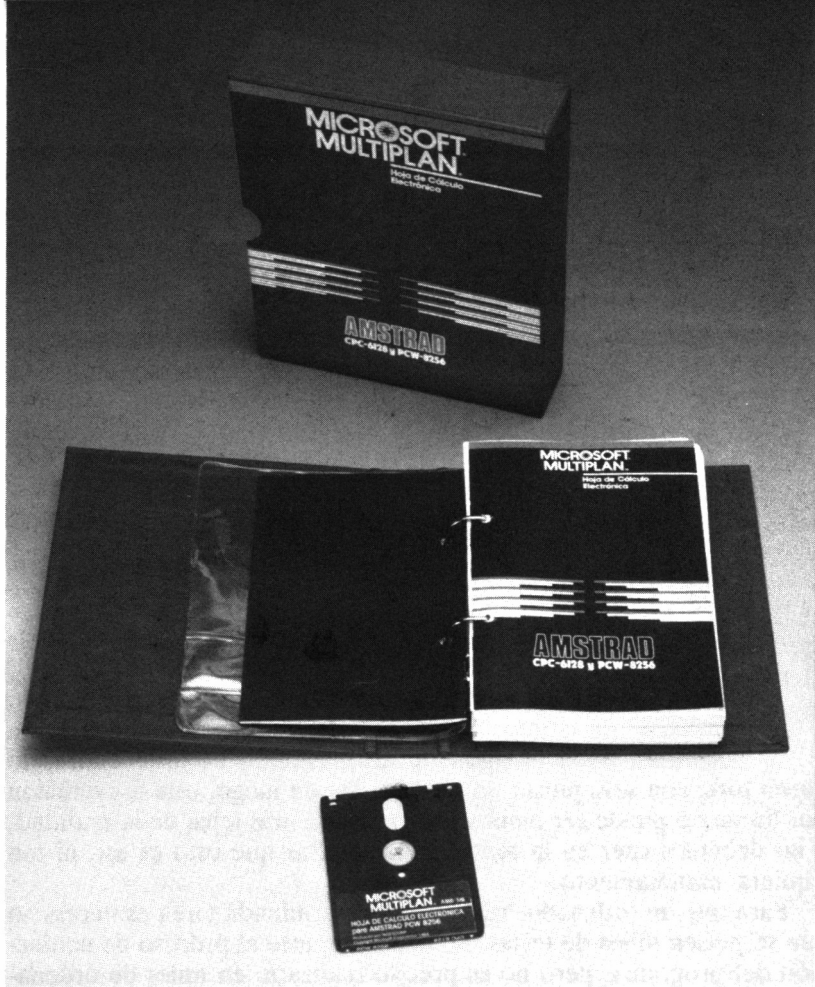
EL USO DEL ORDENADOR

Entre los múltiples tópicos que circulan en el mundo de la informática, uno de los más difundidos es sin duda la siguiente afirmación: «los ordenadores lo hacen todo con sólo pulsar un botón». Desde luego, esta aseveración por breve no puede ser menos jocosa. Nada más lejos de la realidad, y no debemos caer en la tentación de pensar que esto es así, ni tan siquiera mínimamente.

Para que un ordenador realice una determinada tarea es necesario que se pulsen miles de teclas, al menos durante el proceso de confección del programa, pero no es preciso realizarlo en miles de ordenadores. Por otra parte, una vez finalizado el programa que resuelva el problema, es también bastante improbable que de nuevo podamos recurrir a la pulsación de una sola tecla para ver resueltas nuestras dudas, como no sean éstas extraordinariamente sencillas.

Por otra parte, existe otro tópico de bastante difusión: «los ordenadores no se equivocan nunca» y no por ello menos incierto que el anterior. De nuevo no debemos dejarnos impresionar por las frases fáciles y alentadoras, pronunciadas en la mayoría de las ocasiones por personas con bastante pocos elementos de juicio o autorización en el tema que tratan, más comúnmente conocidos como bocazas; o lo que es peor, vendedores sin escrúpulos, que pretenden quitarse de encima la «patata caliente» que supone un stock de ordenadores de la marca X, que no son peores porque no se entrenan.

Parece mentira, pero es un hecho que en unos conocidos grandes



1.13.1. Programa de hoja electrónica Multiplán.

almacenes de Madrid, no hace mucho tiempo un vendedor de la sección de microinformática aseveraba a un comprador, por su aspecto, bastante poco ducho en la materia: «Los que entienden se compran un...», y no citaremos aquí la marca en concreto a la que hacía referencia, sobre todo porque no se trataba precisamente del ordenador que se compraría un «entendido».

Retomando el hilo de la equivocación en los ordenadores, hemos de tener en cuenta, que si bien los programas procuran depurar en lo posible las entradas de datos erróneos por el usuario, esto no es siempre posible, originándose problemas posteriores, lógica consecuencia del error en la entrada de datos.

Así, cualquier programa con un mínimo de profesionalidad será capaz de advertirnos que la fecha 29 de febrero de 1985 es incoherente, puesto que tal año no era bisiesto, pero desde luego sí le aseguramos que hemos gastado 2.000 pesetas en una propina, en vez de 200, mucho nos tememos que no va a ser capaz de detectar el error, lo cual conducirá posteriormente a un error en el saldo de caja.

Por tanto, debe quedar claro que aunque el ordenador en sí no cometa errores, sí es muy posible que nos indique una información errónea, fruto del desatino en el momento de la entrada de datos.

Además de este factor de error, hemos de tener en cuenta que los programas son realizados por hombres y, por tanto, están sujetos a la equivocación, especialmente en aquellos casos en que por su complejidad, el programador se haya visto desbordado en su capacidad de prever circunstancias anómalas, careciendo, por tanto, el programa de invulnerabilidad absoluta ante los errores.

Es relativamente frecuente que programas del tipo que hemos mencionado vayan sufriendo sucesivas revisiones que limen estas pequeñas asperezas, de nuevo imputables no a la máquina, sino al fallo humano.

Finalmente, es indudable que también el ordenador puede estropearse y comenzar a funcionar mal, introduciendo errores en el proceso de la información, aunque por suerte o por desgracia esto se da en bastantes pocos casos.

MILES DE PROBLEMAS AL ALCANCE DE LAS TECLAS

Efectivamente, la gran magia de las teclas estriba en conseguir resolver mediante un mismo aparato miles de problemas diferentes, con tan solo cambiar su programa; así, el ordenador se puede adentrar en zonas que quizás ni tan siquiera habíamos llegado a imaginar, tales como el tratamiento de imágenes en la realización de películas de cine, o en el análisis de los síntomas de un paciente para emitir un diagnóstico sobre su posible enfermedad.

No obstante, existen unas lógicas limitaciones físicas que restringen los campos del saber a los que se pueden extender los tentáculos de un modelo de ordenador en concreto, o la profundidad que puede alcanzar en ellos. Así, existen ordenadores especializados en el CAD (*Computer Aided Design*, diseño asistido por ordenador) o el CAM (*Computer Aided Manufacturing*, fabricación auxiliada por ordenador).

Dado lo dicho hasta ahora, es muy importante que antes de adquirir un ordenador tengamos muy claro el fin al que pretendemos destinarlo, y que nos asesoremos de personas realmente entendidas en el tema, preferiblemente que no estén interesadas por cualquier motivo en la consumación de la compra: un buen recurso pueden ser las revistas especializadas.

De todas formas, una vez meditada y realizada nuestra elección, debemos tener en cuenta que nos enfrentamos no sólo ante una restricción física del aparato que hemos adquirido, lo cual no debe ser un problema si nos hemos asesorado convenientemente, y tenemos claros los objetivos que pretendemos conseguir con el ordenador, sino ante la que suponen nuestros propios conocimientos de Informática.

Desde luego que el BASIC es un lenguaje fácil, y que el ordenador incorporará sin duda un manual de aprendizaje de este lenguaje, pero no debemos olvidar que saber cómo mover las piezas del ajedrez está bastante lejos de saber jugar al ajedrez. La programación, como cualquier técnica, precisa de la práctica para su perfeccionamiento, y si no somos profesionales de la Informática es bastante improbable que sin muchísima práctica lleguemos a obtener resultados que tan siquiera se aproximen a la semiprofesionalidad.

Así pues, concienciémonos en que lo más seguro es que tengamos que recurrir a los programas hechos por profesionales para que nos resuelvan algunos de nuestros problemas especialmente peliagudos. Sentada esta base, es probable que necesitemos conocer el funcionamiento básico y misión de algunos programas altamente estandarizados, como las bases de datos, las hojas electrónicas, los procesadores de texto o los paquetes gráficos.

BASES DE DATOS

Tal como hemos visto en el capítulo en que tratábamos la estructura de ficheros, la forma más simple de disponer un archivo es situando los registros tal como llegan, en posiciones consecutivas. Aunque generalmente, previamente se habrán clasificado en base a un cierto campo de información, que podría ser el nombre de una persona, tal y como vimos en el ejemplo que se citaba en un capítulo precedente.

Más adelante vimos cómo la información se podía almacenar de otras maneras, como por ejemplo mediante los ficheros indexados. Aunque esto es la teoría, la práctica puede llevarnos a desvelar que



quizás seamos incapaces de crear un programa propio de almacenamiento de datos en ficheros; es entonces cuando recurriremos a los programas comerciales denominados BASES DE DATOS.

Gracias a ellos, en una primera fase definiremos todos los archivos que deseemos, señalando el número de campos que componen cada registro, su longitud y el tipo de información que almacenarán, encargándose el programa de la creación y gestión del correspondiente fichero, facilitándonos las labores de clasificación de los registros, búsqueda de un registro determinado, etc...

Las bases de datos comerciales constituyen la forma más cómoda y segura de conservar en el ordenador nuestros archivos con la más diversa información, desde las recetas de cocina, hasta la biblioteca, pasando por la agenda telefónica.

LAS HOJAS ELECTRÓNICAS

Este tipo de programas permiten efectuar cálculos sencillos interrelacionando gran cantidad de variables, presentando la enorme ventaja de que al modificar una sola fórmula o dato, se altera el valor de todas aquellas variables que tuvieran relación directa con ésta, o a su vez con alguna de las afectadas indirectamente por el cambio.

La hoja electrónica es como una gran hoja de papel cuadrículado, cada una de cuyas cuadrículas puede contener una fórmula, un dato o un literal. Estas cuadrículas se designan por una coordenada de fila y columna, y dada la gran cantidad de ellas que componen la hoja, la pantalla no es más que una «ventana» sobre la misma.

Dato es cualquier valor numérico con el que se puede realizar un cálculo.

Fórmula es una referencia compuesta por datos, operaciones matemáticas y variables, donde éstas son coordenadas de otras casillas. El resultado de la fórmula es almacenado en la propia casilla, de forma que puede ser utilizado como dato en el cálculo de cualquier otra fórmula que se encuentre en una fila inferior, o en la misma fila más a la derecha.

Literal es una cadena de caracteres que nos sirve para introducir comentarios aclaratorios en la hoja.

Como podemos ver, las hojas electrónicas abren un importante horizonte en la creación de presupuestos, que pueden ser recalculados a gran velocidad con sólo pulsar una tecla (esta vez el tópico se hace cierto). Del mismo modo, la utilidad de este tipo de programas para la confección de impresos se hace patente.

LOS PROCESADORES DE TEXTO

Este tipo de programas constituyen la utilidad probablemente de mayor demanda en la actualidad; tanto es así, que ordenadores de indiscutible profesionalidad, como los de la serie PCW, incorporan un magnífico procesador de texto: el Locoscript.

Fundamentalmente, el procesador de texto es una pantalla de edición de textos, que sirve de ventana sobre la totalidad del mismo, en la cual podemos escribir como lo haríamos con una máquina convencional.

Además, contamos con múltiples posibilidades de modificación del texto, como por ejemplo, el borrado de líneas o párrafos completos, la copia o translación de párrafos a cualquier punto del mismo, inserción de líneas en blanco, etc...

Por supuesto, una vez editado el texto, puede ser almacenado para su posterior recuperación o encadenamiento con algún otro texto o sistema de mail merge.

PAQUETES GRÁFICOS

Esta utilidad, como de su nombre se desprende, se encarga de efectuar gráficos a partir de datos o resultados previamente almacenados. Entre sus opciones más destacadas se suelen contar la representación tridimensional, la posibilidad de escoger entre distintos tipos de diagramas (de barras, de tarta, etc.), o la impresión en papel de los gráficos creados.

Estos paquetes son de relativamente sencilla utilización, y como es obvio, están especialmente destinados a profesionales, para representar gráficamente balances, porcentajes de costos, etc.

En general, el grupo de las cuatro aplicaciones tratadas en este capítulo, cubren en su mayor parte las necesidades del usuario medio, por lo cual pueden ser adquiridas como paquetes integrados. Tal es el caso de los programas Mini-Office I y II para AMSTRAD, que incluyen precisamente una base de datos, un procesador de texto, una hoja electrónica y un programa gráfico.

EJERCICIOS

125. ¿Qué tipo de programa emplearíamos para almacenar los datos de nuestra agenda?

- A) Uno bueno, bonito y barato, encuadernado en rústica.
- B) Una base de datos.
- C) Una hoja electrónica.

126. Las hojas electrónicas están diseñadas para...

- A) La redacción de textos.
- B) La realización de cálculos.
- C) Hacer compañía a los ojos electrónicos.

TABLA DE RESPUESTAS

		UNIDADES									
D E C E N A S Y C E N T E N A S		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	*	C	B	C	A	A	B	A	A	C
	1	B	B	C	C	A	C	A	C	A	A
	2	A	B	A	C	B	B	A	A	B	C
	3	C	B	B	C	B	A	B	A	B	B
	4	C	B	A	C	B	A	A	A	A	B
	5	A	B	B	B	A	C	C	B	A	A
	6	B	C	C	A	A	C	B	B	B	A
	7	A	C	A	B	B	A	A	A	B	C
	8	A	A	A	B	C	C	C	C	A	C
	9	A	B	C	A	C	C	C	A	A	A
	10	C	B	C	A	B	A	A	B	A	A
	11	B	B	B	C	B	A	C	A	A	A
12	B	B	B	B	B	B	B	*	*	*	

Manejo de la tabla: En las columnas localizaremos la unidad del número de respuesta a buscar, mientras que en las filas, se encuentran las decenas y centenas (si las hubiera); el punto de intersección entre fila y columna nos proporcionará el resultado.

Por ejemplo: Para hallar la respuesta a la pregunta 117, nos situaremos en la intersección de la fila 11 y la columna 7.

NOTAS



El auténtico poder de la informática reside en que con un único ordenador, sin más que modificar las reglas que los programas le comunican, se pueden ejecutar tareas tan diferentes como masacrar marcianitos o controlar el nivel de existencias de un almacén. ¿Cómo es posible todo esto? ¿Cómo funciona un ordenador? ¿Cómo se comunica con sus periféricos? ¿Qué es un microprocesador? ¿Son máquinas realmente inteligentes? Todos encontraremos las respuestas que necesitamos a lo largo de los volúmenes que componen esta Gran Biblioteca Amstrad.

GRAN BIBLIOTECA
AMSTRAD

450 ptas.
(incluido IVA)

Precio en Canarias, Ceuta y Melilla: 435 ptas.