

Parte I – Hardware de la placa base

1.- La placa base

Elemento que se encarga de interconectar todos los componentes de un ordenador.

Es en esencia un circuito impreso con resistencias, condensadores... que permiten el funcionamiento de los componentes del ordenador como un conjunto.

Elementos de una placa base

- Zócalo (socket) del microprocesador: Conector para este.
- Ranuras (slots) de memoria: Conector para memoria principal.
- Ranuras (slots) de expansión: Conector para tarjetas de expansión.
- Chipset: Controla funciones del ordenador.
- BIOS: Conjunto de programas almacenados en una memoria EEPROM empleados durante el proceso de arranque.
- Conectores externos: Para comunicar la CPU con dispositivos externos.
- Conectores internos: Para comunicar la CPU con dispositivos internos.
- Conectores eléctricos: Empleados para suministrar electricidad.
- Batería: Mantiene la información inicial del sistema cuando este se apaga.

2.- Factor de forma de la placa base

Se refiere a las características de esta: Forma, tamaño, disposición de componentes y al tipo de alimentación de esta.

Placas AT (Advanced technology)

Primer intento exitoso de estandarización por parte de Intel en 1984 con el 386 y 486

- Gran tamaño: 305 x 350_{mm}
- Conector alimentación: En dos partes, colocación correcta o la placa peta.
- Conector alimentación a placa: Nada intuitivo, posibilidad de error al conectar.
- Botón encendido: Pulsador mecánico conectado a la fuente de alimentación.
- Conectores serie y paralelo: Incluidos en la placa.
- Conector DIN 5 pines para teclado: Único conector para periféricos integrado.

Placas Baby AT

- Menor tamaño que AT: 220 x 330_{mm}
- Incluye conectores puertos serie y paralelo.
- Dificultar de trabajo al actualizar hardware.
- Por la proximidad de componentes y aumento de potencia genera más calor.

Placas ATX (Advanced Technology eXtended)

Aparecen en 1995, tiene un tamaño de 305 x 244_{mm} y poseen una mejor distribución de los componentes. Esto permite un mejor acceso y mejora la refrigeración de estos. Elementos que la componen:

- Conector eléctrico: Mas seguro, de una sola pieza tanto el conector de la fuente como el de la placa base, esto hace que no se pueda conectar de manera errónea.
- Encendido por placa base: Facilita el apagar o encender a través del sistema operativo o de la BIOS.
- Mejor ventilación: procesador aprovecha aspiración de la fuente para mejorar la refrigeración.
- Conectores externos en la parte trasera: diferenciados por colores
- Conectores internos recolocados: menor longitud de cables.

Otros formatos de placa base:

- Mini ATX y micro ATX: versiones reducidas de ATX misma disposición de elementos y anclajes al chasis.
- LPX (Low Profile eXtended): Las ranuras de expansión no se encuentran en la placa sino en un conector especial colocado en horizontal llamado “riser card”. Las tarjetas de expansión van conectadas a este. Se sitúan en paralelo a la placa. Poca capacidad de expansión y baja refrigeración. Intenta facilitar la actualización de las placas base. Da soporte para AGP y USB
- BTX (Balanced Technology eXtended): Intenta resolver problemas de refrigeración de CPU con una distribución diferente de los componentes.
- WTX (Workstation Technology eXtended): Diseñado para albergar varios procesadores y discos. Usado para servidores. Se accede mediante puertas abatibles y cajones extraíbles para los componentes internos.

3.- Zócalos para el microprocesador

Permite instalar y desinstalar el microprocesador fácilmente. Cada placa ha de tener un zócalo apto para el microprocesador que ha sido diseñada. Tipos...

- PGA (Pin Grid Array): El más antiguo, de gran tamaño, con orificios para introducir las patillas del procesador.
- ZIF (Zero Insertion Force): Mediante una palanca el procesador se inserta y se retira sin hacer fuerza. Formato similar al PGA pero de fácil uso.
- LGA (Land Grid Array): Los pines de contacto se encuentran en el zócalo, por lo que el procesador no tiene pines. Esto mejora la distribución de energía y se obtiene mayor velocidades de bus.
- Slot A / 1 / 2: Intentaron remplazar a los zócalos. Se insertaban a modo de tarjeta grafica ayudado por guías de plástico insertadas en la placa.

4.- Memoria principal

Antiguamente iba soldada a la placa base, hoy en día se usan módulos DIMM que se insertan en la placa base mediante zócalos para RAM.

Cada módulo DIMM tiene una cantidad de pines y velocidad FSB (Frontal System Bus) dependiendo de su tipo (DDR, DDR2, DDR3...)

Se puede insertar los módulos exactamente iguales por parejas y en ranuras concretas para aprovechar la capacidad de doble canal de memoria (dual channel).

Existe la posibilidad de triple y cuádruple canal, pero no son frecuentes.

5.- El Chipset

Conjunto de chips que controla algunas funciones del ordenador. Están soldados a la placa base y manejan los buses. Levan disipador. Dos tipos:

Puente norte (Northbridge): Controla el funcionamiento y la frecuencia del bus del procesador, la memoria y los puertos de alta velocidad. Características.

- Tipo, velocidad y números de procesadores soportados por la placa.
- Velocidad de bus frontal.
- Controlador de memoria.
- Tipo y cantidad de máxima RAM soportada.
- Controladora gráfica integrada (solo algunos)

Puente sur (Southbridge): Controla los buses de entrada y salida de datos para periféricos (E/S). Determina el tipo de soporte IDE, el bus PCI y los puertos serie y paralelo. Características:

- Soporte para buses de expansión.
- Controladoras de dispositivos IDE, SATA, disquetera, red de ethernet y sonido.
- Control de puertos para periféricos USB o FireWire.

6.- Ranuras de expansión

Ranuras con conectores eléctricos en la que se insertan diferentes tipos de tarjetas (gráficas, de sonido, de red...) Estas ranuras forman parte de un bus a través del cual se comunican los distintos dispositivos del ordenador. El bus está compuesto por:

- Bus de direcciones: Indica lugares de la memoria de escritura/lectura.
- Bus de datos: Realiza transmisión de datos.
- Bus de control: Dirige la circulación de datos.

Con el tiempo se han ido desarrollado diferentes tipos de ranuras. Ejemplos:

PCI (Peripheral Component Interconnect): Aparece a principio de los 90, en ellas se conectaban tarjetas de video y sonido. Permiten tecnología *Plug and Play*.

- Las placas poseen de 2 a 3 ranuras PCI
- Empezó con 32 bits de ancho de ranura y pasó a 64 bits
- Usaban 5V al principio y pasaron a 3.3V posteriormente.
- Distintas según número de bits y voltaje necesario.

AGP: (Accelerated Graphics Port): Desarrollado por intel, usado solo para tarjetas graficas. Transmite datos en serie. Una por placa base. Versiones de de la 1X a la 8X, todas ellas de 32 bits.

PCI Express: Desarrollada por intel, transmite datos en serie. Enviá pocos bits pero a mucha velocidad. Permiten conexión en caliente.

Un carril (lan) es un enlace punto a punto bidireccional. Pueden ser 1X, 4X, 8X, 16X... Con la versión 1.0 se alcanzaban velocidades de transferencia de 2,5 GT/s con cada nueva versión, esa tasa de GT/s (Gigatransfers) duplica a la versión anterior.

Parte II - El procesador y la memoria RAM

1.- El procesador

Componente principal, controla al resto de componentes. Realiza operaciones matemáticas lógicas, decodifica y ejecuta instrucciones de programas.

Es un circuito integrado formado por millones de elementos electrónicos.

Elementos de un procesador: Esta basado en la arquitectura de Von Newmann.

- Unidad de punto flotante (FPU): Coprocesador matemático.
- Memoria caché del procesador (L1, L2): De tamaño reducido más rápida.
- Bus frontal (FSB): Conecta CPU con placa base, interfaz entre L2 y placa base. Tiene un ancho de 64 bits.
- Bus posterior (BSB): Interfaz entre L1 y L2. Tiene ancho de 256 bits.

La velocidad: Hoy en día se mide en gigahercios (GHz) que es un múltiplo del hercio y hace referencia a la frecuencia en la que un cristal de cuarzo emite una señal de reloj que regula un circuito integrado síncrono. Dos tipos:

- Velocidad interna: a la que funciona el procesador.
- Velocidad FSB: Velocidad de comunicación entre procesador y placa base.

La CPU pose un multiplicador que indica diferencia de velocidad de placa base y este

La memoria caché: Memoria rápida de pequeño tamaño usada por la CPU, guarda datos usados con mayor frecuencia. Poseen hasta 3 niveles de caché. Ejemplo

- Intel core 2 quad 9600
 - L1 64KB + 64KB → 64 para direcciones y 64 para datos
 - L2 2x4MB → 4 MB por núcleo
 - Total caché: 8,128MB

Encapsulado: Oblea de silicio adherida a una placa de circuito impreso PCB (Printed Circuit Board) con el resto de componentes que forman el procesador. Tipos:

- DIP (Dual In-line Package): Chip con dos hileras de patas,
- PLCC (Plastic Leaded Chip Carrier): Como DIP pero con patillas en todos lados
- PGA (Pin Grid Array): Con patillas en su interior, 486 el primero.

- BGA (Ball Grid Array): Remplaza patillas por contactos, usado en zócalo LGA utilizado por primera vez en el Pentium 4.
- SEC (Single Edge Connect): Intenta mejorar ventilación sin mucho éxito, solo usado por pentium II

Alimentación y refrigeración: Los microprocesadores se la alimentan de la placa base.

- Voltaje externo (E/S): Comunica procesador con la placa base. 3'3V
- Voltaje interno: De 1'8 a 2'4V para una Tª de trabajo interna menor.
- TDP (Thermal Desing Power) Máxima cantidad de calor que se necesita disipar por la refrigeración del ordenador. El consumo de energía esta ligado a la velocidad de la CPU. Para evitar calentamiento se incluye...
 - Pasta térmica: En contacto entre el disipador y la CPU ayuda en la transferencia del calor.
 - Disipador: Extrae el calor de la CPU.
 - Ventilador: Enfría el disipador mediante aire.

Instrucciones especiales: Instrucciones de matemática matricial incorporadas al procesador para mejorar el rendimiento de aplicaciones multimedia y 3D... MMX, 3DNow, MMX-2, SSE3, SSE4.

2.- La memoria RAM

Encargada de almacenar datos y que sean accesibles para la CPU. Tipos:

- Memoria principal (RAM): De lectura o escritura, rápida y volátil. En GB o MB
- Memoria caché: Más rápida que ram.
- Memoria CMOS: Almacena configuración de equipo.
- Memoria solo de lectura (ROM): Actualizable. Suele almacenar BIOS
- Memoria de video: Empleada por tarjetas gráficas.

Parámetros de la memoria

- Velocidad: En MHz, realiza tantas operaciones por segundo como MHz tiene.
- Tasa de transferencia: En MB/s o GB/s, Cantidad de memoria que transfiere.
- Dual channel: Duplica el ancho de banda empleando dos DIMM iguales.
- Tiempo de acceso (ns): Lo que tarda la CPU en acceder a la RAM.
- Latencia: Retardo al acceder a componentes de la RAM.
- Latencia CAS: Tiempo entre petición de lectura y salida por los pines de esta.
- ECC (Error Checking and Correction): Detecta y corrige errores en info de RAM

Tipos de RAM

Al ejecutar un programa se copian las instrucciones desde la memoria secundaria a la principal (RAM), después estas pasan a la CPU. Dos tipos:

- SRAM (Static Random Access Memory): Memoria estática (Mantiene información con corriente). Más rápida que la DRAM. Usada como caché.
- DRAM (Dynamic Random Access Memory): Memoria dinámica (su contenido se reescribe continuamente). Memoria principal.
- SDRAM (Synchronous DRAM)
 - Se sincroniza con reloj del sistema para leer/escribir (modo ráfaga)
 - Velocidades de 100MHz hasta 133MHz

- Ancho de bus de datos 64bits
 - En módulos DIMM de 168 pines en 2 ranuras
 - DDR SDRAM
 - De doble velocidad de datos
 - Transfiere datos por dos canales distintos a la vez en un ciclo de reloj
 - Velocidades desde 200 hasta 266MHz
 - En módulos DIMM de 184 pines en 1 ranura.
 - DDR2 SDRAM
 - Mas velocidad y menos voltaje
 - Latencias mas altas que DDR
 - Velocidades desde 400 hasta 1024 Mb/s
 - Capacidad de 2GB por modulo.
 - En módulos DIMM de 240 pines en 1 ranura.
 - DDR3 SDRAM
 - Mayor tasa de transferencia de datos y menor consumo.
 - Latencias mas altas que DDR2
 - Capacidad de 8GB por modulo.
 - En módulos DIMM de 240 pines en 1 ranura.
 - DDR4 SDRAM
 - Mayor tasa de transferencia de datos y menor consumo.
 - Latencias mas altas que DDR3
 - Velocidades desde 2133 hasta 4400 Mb/s
 - Se enfoca en el doble canal.
 - En módulos DIMM de 288 pines en 1 ranura.
- VRAM (Video Random Access Memory): Ram usada para la tarjeta gráfica.
- GDDR-SDRAM (Graphics Double Data Rate SDRAM): Tiempos optimizados de acceso y altas frecuencias de reloj.
 - Ram extendida: Usada en gráficas integradas en el procesador. Emplea memoria RAM de la memoria principal.

Módulos de memoria

- SIP (Single In-line Package): Encapsulamiento en una hilera.
- DIP (Dual In-line Package): Encapsulamiento en dos hileras
- SIPP (Single In-line Pin Package): Circuito impreso con chips de memoria con 30 pines. Tiene 4 bits por módulo.
- SIMM (Single In-line Memory Module): Placa de circuito impreso con chips de memoria que se inserta en un zócalo SIMM. 16 bits por módulo.
- DIMM (Dual In-line Memory Module): Similar SIMM, memoria en linea doble, dos filas de contactos.
- DIMM DDR: Sustitutos DIMM, más contactos, DDR2, DDR3 son incompatibles
- RIMM: Con disipador de calor, más rápidos, más caros y con más pines.
- FB-DIMM: Para servidores.
- GDDR: Usado en tarjetas gráficas, muy rápidas, controladas por GPU.
- SO-DIMM: Empleadas en portátiles.
- Módulos Buffered y Unbuffered
 - Buffered: Más fiables, con registros incorporados, ECC
 - Unbuffered: Conectan con Northbridge directamente, menos seguros.

Parte III – Conectores internos y externos de la placa base.

1.- Conectores internos

Incluyen conectores para dispositivos internos como disquetera, discos duros... Tipos:

- Puerto IDE (Integrated Drive Electronics): Formado por 40 pines, para dispositivos de almacenamiento masivo de datos.
- Puerto FDD (Floppy Disk Drive): Formado por 34 pines, para disqueteras.
- Puerto SATA (Serial ATA): Para dispositivos de almacenamiento masivo, más moderno que IDE, no requiere configuración maestro/esclavo.
- Conectores para puerto USB: para conectar los USB de la caja a la placa.
- Conectores panel frontal: Conectar cables correspondientes de caja a placa.
 - Botón encendido y reset.
 - Luces de alimentación y actividad disco duro.
 - Altavoz (speaker) de la caja.
- Conector CD-IN: Conecta cable de audio a CD o DVD y usa como reproductor.
- Conector ventiladores: Alimentan a los ventiladores y permiten controlarlos.
- Conectores SPDIF: Para entrada / salida de sonido digital.
- Conectores de energía: Conectan fuente de alimentación a placa base.
 - ATX de 12V y 4 pines
 - ATX de 20 o 24 pines

2.- Conectores externos

Para conectar periféricos al ordenador. Tipos:

- Puertos mini-Din: De 6 pines en círculo, diferente color para teclado y ratón.
- Puerto serie: De 9 o 25 pines, envían datos bit a bit en serie asíncrona, lentos.
- Puerto paralelo: Envían 8 bits simultáneos, para impresoras y escáneres.
- Puerto FireWire: Bus de alta velocidad Plug & Play, intercambiable en caliente.
 - Soporta 63 dispositivos
 - Velocidades desde 50MB/s (ver.400) hasta 400MB/s (ver.s3200)
- Puertos USB (Bus Serie Universal):
 - Soporta periféricos de alta y baja velocidad
 - Es un puerto serie más rápido
 - Plug and Play
 - Soporta amplia variedad de dispositivos
 - Velocidades desde 1,5 Mb/s (ver. 1.0) hasta 2,5GB/s (ver. 3.2)
 - Permite conectar hasta 127 dispositivos simultáneos.
 - Incluye transmisión de energía eléctrica.
- Conector de red: Para conectar a una red de Ethernet
- Conector de audio: Usa mini-jack de 3,5_{mm} codificado con colores.

- Puerto DVI (digital Visual Interface): Para máxima calidad en pantallas digitales
 - Proporciona señal digital y analógica
 - DVI-D: Solo digital
 - DVI-A: Solo analógica
 - DVI-I: digital y analógica
- VGA (Video Graphics Array): Conector analógico de 15 pins DB-15, en desuso
- Puerto MIDI: Conector analógico de 15 pins DB-15, para joysticks, en desuso.
- HDMI (High Definition Multimedia Interface)
 - Interfaz de video y audio cifrado sin compresión. Tipos
 - A: 19 pines
 - B: 29 pines, mayor resolución.
 - C y D: versiones mini con 19 pines.
- Puerto eSATA (externo): Conecta dispositivos SATA externos mejor que USB.
- DisplayPort: Interfaz digital estándar de dispositivos rival de HDMI, 20 pins
- Thunderbolt: Conector de alta velocidad con tecnología óptica.
 - Ancho de banda hasta 20Gb/s
 - Transmite hasta 100W de potencia eléctrica.
 - Compatible con USB-C 3.1

Parte IV – Almacenamiento secundario masivo

Se denomina memoria secundaria, ofrece gran capacidad de almacenamiento no volátil, de acceso más lento que la memoria principal.

1.- Estructura física del disco duro

Caja herméticamente cerrada que contiene los platos que guardan información y las cabezas para leer y escribir en ellos. Contiene dos motores, uno gira el disco y otro mueve las cabezas, además posee un conjunto de componentes electrónicos.

Funcionamiento: Consta de una pila de discos llamados platos y almacenan la información magnéticamente. Cada plato tiene dos caras.

Los platos giran a una velocidad contrastante. Cada cara del plato tiene un cabezal y se desplazan linealmente del exterior al interior del disco con un brazo mecánico.

Para leer/escribir:

- Desplazar cabezales hasta sitio inicio datos.
- Esperar a que dato llegue al cabezal y leer/escribir.

Esta operación requiere de coordinación entre CPU, controladora de discos, la BIOS, el SO, la RAM y el mismo disco.

Cabezas, cilindros y sectores:

- Cabeza: Para L/E, una por cada cara del plato, se divide en anillos (pistas)
- Cilindro: Formado por todas las pistas de una posición de los cabezales.
- Sector: Tramos iguales en los que se divide una pista. En bloque de 512 bytes.
- Clúster: Grupo de sectores. Unidad mínima que puede L/E un SO.

2.- Geometría de un disco duro

La capacidad de un disco duro se puede calcular con el numero de cabezas, cilindros, pistas y sectores. Ejemplo:

- Capacidad = Nº cilindros · Nº sectores pista · Nº Cabezas · Nº bytes/sector

Existen limitaciones a la geometría cilindro, cabeza y sector (CHS) impuestas por el hardware. El sistema de traducción de Dirección de bloque lógico (LBA) permite trabajar con discos duro de capacidad superior a 528MB. Este identifica los sectores mediante números consecutivos, en vez de por cilindro, cabeza, sector.

Estructura lógica:

- Sector de arranque (MBR): Primer sector del disco duro, amacena tabla de particiones (info sobre inicio y fin de cada partición) y el programa *master boot* encargado de leer tabla de particiones y ceder el control al sector de arranque de la partición activa.
- Espacio particionado: Espacio del disco duro asignado a alguna partición.
- Partición: división lógica de un disco duro tratada como otro disco distinto.
- Las particiones se definen por cilindros, estos comienzan en la primera pista de un cilindro y termina en la última de otro. Cada partición tiene un nombre.
- Espacio sin particionar: Que no tiene asignado ninguna partición.

3.- Características de un disco duro

Capacidad de almacenamiento: Los fabricantes suelen redondearlo con 1000 cuando realmente hay que redondearlo con 1024.

Modo de transferencia: Dos tipos...

- PIO (entrada/salida programada): Tiene varias versiones con diferentes velocidades, desde modo 1 (5.2_{MB/s}) hasta modo 4 (16.6_{MB/s})
- DMA (Direct Memory access): Con varias versiones que se nombran por su velocidad, desde DMA-16 con 16.6_{MB/s} hasta DMA-166 con 166_{MB/s}
 - Permite a ciertos componentes del PC acceder la memoria independientemente de la CPU.
 - Permite a ciertos componentes del PC de diferentes velocidades comunicarse con la CPU si suponer una carga masiva.

Tiempo de acceso: Tiempo usado por las cabezas de L/E para colocarse en el sector.

Tiempo de búsqueda: Tiempo que necesita las cabezas para llegar de una pista a otra.

Velocidad de rotación: En rpm, 5400rpm en portátiles y 7200 en sobremesa. Discos con interfaz SCSI pueden alcanzar hasta las 15.000rpm.

Latencia: Tiempo en el que da una vuelta el disco una vez las cabezas están en el cilindro adecuado. $\text{Latencia} = \text{rpm}/60$

Caché de disco: Almacena lecturas para cuando la controladora solicita datos del disco y no sea necesario esperar a que los cabezales cambien de posición.

Interfaz: Mecanismo de conexión entre el disco duro y el equipo.

- Sobremesa, y portátiles: IDE o SATA
- Servidores: SATA e iSCSI
- Externos: USB, FireWire o eSATA

Otros: Tamaño, ruido, Tª funcionamiento, tolerancia golpes y vibraciones, precio.

4.- Dispositivos ATA / IDE

Los más empleados hasta el 2003 fueron reemplazados por los SATA

- Se conectan a la placa mediante un cable con 3 conectores de 40 pines.
- Las placas tienen 2 conectores IDE como máximo.
- Estos discos se deben identificar como maestro o esclavo usando un jumper
 - No puede haber dos maestros o dos esclavos en el mismo cable
 - Una pegatina en el disco indica posición de los jumpers.
- Usan un conector *Molex* para obtener alimentación.

5.- Dispositivos SATA

Conexión en serie punto a punto entre dos dispositivos. Con velocidades de transferencia desde 150_{MB/s} (SATA1) hasta 600_{MB/s} (SATA3)

- SATA Express incluye un bus PCI Express (1,97_{GB/s})
- Los jumpers se usan para configurar velocidad soportada por placa base.
- El límite de conectores SATA lo impone la placa
- No hay discos esclavo ni maestro, el orden de arranque es desde la BIOS.

6.- Dispositivos SSD (Solid State Drive)

Emplean mismas interfaces que HDD pero están formados por chips de memoria flash, no tienen partes móviles, consumen menos energía y son muy duraderos.

Características: Basados en dos tipos de memoria..

- Memoria DRAM: Necesitan pila interna ya que esta memoria es volátil
 - Más rápidos que los basados en memoria flash
- Memoria flash NAND: Memorias no volátiles, más lentos que DRAM.

Los SSD están compuestos por...

- Controladora: Procesador electrónico que administra y controla memoria NAND
- Caché: Pequeño dispositivo DRAM similar al caché de los discos duros.
- Condensador: Mantiene datos memoria caché

Protocolos y factores de forma:

- NVMe: Protocolo más moderno y optimizado para altas velocidades.
 - Emplea conexiones PCI-Express para conectar con la placa base.
 - Conexión física puede ser diferente, como tarjeta M.2 o tarjeta PCIe
 - Alcanzan velocidades de lectura de 3,5_{GB/s}

7.- RAID (Redundant Array of Independent Disks)

Sistema de almacenamiento que usa múltiples discos duros entre los que distribuye o replica los datos. Empleada en servidores o en tareas intensivas de almacenamiento.

Tres combinaciones:

- RAID 0 (conjunto dividido): Distribuye datos equitativamente entre 2 o + discos.
- RAID 1 (conjunto espejo): Crea una copia exacta de los datos en 2 o + discos.
- RAID 5 (dividido con paridad): Reparte los datos a nivel de bloques distribuyendo la información de seguridad entre todos los discos. Mínimo de 3.

RAID anidados: RAID dentro de otros RAID. Los más usados..

- RAID 0+1, 1+0, 3+0, 1+0+0

Array de discos: Conjunto de discos duros agrupados para aumentar capacidad de almacenamiento y reducir fallos.

Los servidores de almacenamiento masivo suelen emplear redes de almacenamiento concebidas para conectar servidores y arrays de discos.