

Universidad de Costa Rica

Escuela de Ciencias de la Computación e Informática

**Proyecto de investigación de Ensambladores y Microprocesadores : BIOS -
POST**

Integrantes:

Carlos Delgado Rojas (B52368)
Daniel Vásquez Venegas (B57678)
Mayrene Raquel Anchía Quesada (B40371)
Eduardo Biazzeiti Sibaja (B40999)

Profesor: Braulio Solano Rojas

II Semestre - 2016

Índice

Introducción	3
BIOS	3
Funcionamiento del BIOS	4
1. Carga inicial del software	4
2. Comprobación de hardware, chequeo y diagnósticos	4
3. Inicialización de los hardware y carga e inicio del SO	5
4. Soporte para dispositivos del sistema	6
El proceso de arranque (POST)	6
Tarjetas POST	7
Características generales de las tarjetas POST	8
Tipos de interfaces para tarjetas POST	8
Significado de los pitidos	9
Conclusiones	10
Referencias bibliográficas	10

Introducción

Con este trabajo se pretende explicar ampliamente lo que es el BIOS, definir para qué sirve y sus partes. Además tener una idea clara de su funcionamiento y la importancia que tiene este dispositivo en una computadora.

Se quiere enfatizar también en uno de los procesos que es llevado a cabo por el BIOS, el cual es llamado POST. Se indicará la importancia de este proceso y cómo funciona, mostrando para ello información relevante que pueda servir a comprender mejor las funciones llevadas a cabo por este proceso.

BIOS

El BIOS (basic input/output system) sistema de entrada/salida básico , es un programa software (un firmware, dada su función) incorporado en un chip de la placa base que se encarga de arrancar el PC y de dar soporte para manejar ciertos dispositivos de entrada/salida. Físicamente se localiza en un chip de forma rectangular o cuadrada.

Además de permitir el arranque, la BIOS ofrece una interfaz gráfica para configurar parámetros básicos del PC, los cuales almacena en un chip genéricamente denominado CMOS, por ser de este tipo la memoria que se empleó históricamente para estas funciones.

La CMOS se alimenta permanentemente mediante una batería/acumulador, generalmente de forma cilíndrica o de “botón” como la de los relojes; incluso cuando se emplea una memoria no volátil, para no perder todos los datos de configuración en caso de fallo eléctrico, sigue existiendo una batería para alimentar al RTC (real time clock, reloj de tiempo real) y conservar así la fecha y la hora del PC. Eso sí, algunas baterías modernas están integradas, no son intercambiables sin echar mano del soldador y resulta harto difícil identificarlas.

Por si acaso la BIOS se hubiera configurado incorrectamente, por ejemplo al forzar el microprocesador o la memoria haciendo overclocking (algo arriesgado por cierto), suele poder borrarse dicha configuración mediante un jumper (un pequeño interruptor) denominado Clear CMOS ó CCMOS.

Funcionamiento del BIOS

El BIOS realiza diversas funciones. Primero que nada, hay que mencionar que el BIOS se encuentra grabado en un chip denominado ROM, lo cual garantiza que no se perderá información al apagarse la PC y que su funcionamiento no dependa de ningún disco o hardware externo. Cabe mencionar la RAM es mucho más rápida que la ROM, por lo que muchos fabricantes, a la hora de hacer el proceso de arranque, copian el contenido del BIOS a la RAM, con el fin de acelerar el proceso. Este proceso se llama Shadowing.

El BIOS hace 4 pequeñas funciones, cada una independiente de las otras:

1. Carga inicial del software

También se le conoce como proceso de arranque de la pc.

En los PC y compatibles actuales, el proceso de carga de un sistema operativo, DOS, Windows, Linux o cualquier otro, se compone de una serie de pasos que se inician cuando se conecta o reinicia el ordenador. El desarrollo paso a paso de esta secuencia es el siguiente:

- a. Una vez que se genera una conexión eléctrica estable y adecuada para alimentar el pc, se genera una señal 'Power Good' en uno de los cables internos, el cual va hacia la placa base. Una vez la señal llega, se genera otra señal, llamada de reinicio o reset, la cual va hacia el procesador.

Lo que hace esta señal de reset es indicarle al procesador que la tensión eléctrica es la correcta, evitando que este se arranque prematuramente, lo que puede provocar daños en el hardware.

- b. Una vez finalizada la señal de reset, el procesador arranca, a pesar de que no existe en su memoria ninguna instrucción. Básicamente, no hace nada. ¿Cómo se soluciona esto? 'Instintivamente', se salta a una posición de memoria, la 0xFFFF0. Esta dirección es el punto de inicio de la BIOS. En esta dirección solamente hay una instrucción jmp, la cual indica al procesador donde se encuentra el punto donde comienza el programa de carga (bootstrap) de la BIOS.

2. Comprobación de hardware, chequeo y diagnósticos

Una vez iniciado el programa contenido en la BIOS, se realiza un proceso de comprobación de hardware. Este proceso se conoce como POST (Power-On Self Test). La secuencia de comprobaciones se resume como:

- Revisar los registros del procesador.

- Verificar la memoria RAM.
- Cargar el vector de interrupciones y asignarle un espacio en la memoria.
- Inicializar los dispositivos de video y teclado.
- Inicializar los sistemas de disco.

En caso de existir algún error grave, el proceso o secuencia se detiene y se emite una serie de pitidos y se despliega un mensaje en pantalla, detallando el error encontrado.

Si se agrega algún dispositivo, el sistema le cede el control temporalmente a ese dispositivo para que realicen su propio POST, si lo tiene. Por ejemplo: Tarjetas de red, adaptadores gráficos...

Resumiendo, la BIOS es capaz de detectar y configurar cada uno de los dispositivos conectados y asignarles los recursos necesarios.

3. Inicialización de los hardware y carga e inicio del SO

Una vez comprobado que todos los dispositivos (tanto internos como externos) funcionan correctamente, se realiza la carga del SO. Antes de eso, se inicializan tablas o procesos esenciales para el manejo del hardware. Por ejemplo, el vector de interrupciones, el cual se guarda en memoria, normalmente en una dirección baja.

Luego de esto, se realiza un recorrido para cargar el sistema, denominado secuencia de carga (Boot sequence). En los sistemas primitivos, esta secuencia era fija, empezando por A:, siguiendo por C:...

En los sistemas actuales, esta secuencia se puede alterar, empezando por dispositivos como CD-ROM, por ejemplo.

Una vez encontrado el SO, se carga un ejecutable llamado WINNINIT.exe (Windows), /boot/vmlinuz (Linux), etc. Estos ficheros se encuentran en el volumen conocido como Volume Boot Sector (VBS). Esto en el caso de los dispositivos externos.

En el caso más común, de los discos duros, se encuentra en el primer sector de memoria, y se llama sector de arranque o MBR (Master Boot Record).

Una vez encontrados los ejecutables, se comprueban que los ficheros correspondientes sean correctos. Si no lo fueran, se despliega un mensaje: *No boot device available*. Si los ficheros del SO si son correctos, el programa de carga los trae a memoria y les pasa el control, permitiendo que se corran los programas necesarios para terminar de cargar e iniciar por completo el SO.

Resumiendo, una vez encontrado el SO, el BIOS le pasa el control. El SO realiza su propio testeo de memoria y de dispositivos disponibles, habilitando los que se consideran adecuados. En portátiles, la última operación es invocar la shell (interfaz gráfica), que permite al usuario controlar el sistema y las diferentes aplicaciones.

4. Soporte para dispositivos del sistema

Una vez finalizados los procesos anteriores, en la memoria de la BIOS se encuentran guardadas las direcciones e instrucciones necesarias para acceder a cualquier dispositivo del hardware. De esta manera, cualquier software que se cargue puede saber adonde ir para encontrar los servicios correspondientes.

Cuando un programa necesita algún recurso del hardware, se accede a la BIOS. De aquí el nombre: Sistema de entrada y salida.

Resumiendo, la BIOS unifica los dispositivos del sistema con los recursos del hardware y el procesador, permitiendo la interacción entre ambos, como el intercambio de datos, aún después de cargado e iniciado el SO.

El proceso de arranque (POST)

El proceso de arranque del PC mediante la BIOS, antes de la carga del sistema operativo, suele conocerse como POST, Power-On Self Test, autotesteo de encendido. Durante el POST, el firmware específico del fabricante y la BIOS (o bien PI, DXE y la UEFI y sus complementos, en sistemas más modernos) realizan muchas tareas, como:

- Ajustar los parámetros de configuración del microprocesador (velocidad de bus, multiplicador, voltaje).
- Identificar la memoria RAM y ajustar sus parámetros de configuración (tiempos de acceso CAS-tRCD-tRP-tRAS, velocidad de bus, voltaje, modo Dual Channel si es aplicable, etc).
- Comprobar que todos los dispositivos que deben estar instalados efectivamente lo estén, por ejemplo el teclado o la tarjeta gráfica.
- Activar y configurar sus dispositivos integrados, como controladoras IDE, SATA, USB, puertos paralelo y serie, etc.
- Configurar los nuevos dispositivos (o los marcados como de configuración automática, como suele ser el caso de los discos duros modernos).
- Ceder el control a otras ROM que puedan estar presentes, como la de la tarjeta gráfica (al comienzo de todo) o las de controladoras de dispositivos de almacenamiento no integradas en el chipset (SCSI, RAID...).

Los resultados de este proceso suelen indicarse mediante diversos mensajes, típicamente ordenados de la siguiente forma:

- Mensajes de la ROM de la tarjeta gráfica (la “BIOS” de su firmware).
- Pantalla de bienvenida de la BIOS, que suele comenzar con el nombre del fabricante de la BIOS y su número de versión.
- Tipo de microprocesador y su velocidad.
- Tipo, tamaño y configuración de la memoria RAM.
- Mensaje indicando cómo acceder a la configuración de la BIOS.
- Mensajes con la configuración de otros dispositivos, en general SATA o ATA/ATAPI (discos duros, DVD-ROM, etc).
- Posibles mensajes de error no fatales, como no existencia de teclado o pérdida de la configuración almacenada en la CMOS (un fallo indicado generalmente como “CMOS Checksum Error”, debido casi siempre a fallos de suministro eléctrico y defectos en la batería).
- ROM de otros dispositivos que aún no hayan aparecido, generalmente las de controladoras de disco SATA o SCSI y/o RAID.
- Cuadro resumen con la configuración del PC determinada por la BIOS (microprocesador, memoria, configuración del puerto paralelo, tarjetas conectadas al bus PCI, etc).
- Paso al arranque del sistema operativo (a veces con mensajes previos que ofrecen arrancar desde CD-ROM o desde la red).

Si todo va bien, el PC suele emitir un único y muy breve pitido al principio del proceso; si algo va realmente mal (inexistencia de tarjeta gráfica o memoria, fallos en la fuente de alimentación, microprocesador incorrectamente soportado o mal configurado, cortocircuitos varios, etc), suele emitir varios pitidos, que están codificados de forma distinta y más o menos precisa según el fabricante de la BIOS. También puede identificarse el error mediante los llamados “códigos POST” (POST codes), códigos hexadecimales que pueden aparecer por pantalla (aunque esto es poco común, desafortunadamente) o mediante una tarjeta especial de depuración de errores (debug card o POST card) con una pantalla LED para indicar el código reportado por los puertos I/O 80h (0x80), 84h ó 300h.

Tarjetas POST

Una tarjeta POST o tarjeta de diagnóstico es una tarjeta para expansión de capacidades que se utiliza para localizar fallas en los equipos de cómputo, al conectarse realiza una serie de pruebas digitales, determina errores y envía el código de error en una pequeña pantalla a base de LED. La tarjeta de diagnóstico se inserta en las ranuras de expansión o “slots” integradas en la motherboard, pero no se atornilla al gabinete ya que es de uso temporal. Las tarjetas POST ya

prácticamente no se utilizan, pues han sido reemplazadas por herramientas de software especializadas en esta función, tales como Microsoft Diagnostics, Checkit, PC Doctor, etc).

Características generales de las tarjetas POST

- Integran una pantalla pequeña a base de LED's que permiten desplegar solamente 4 caracteres.
- Las más modernas tienen doble interfaz para conectar la tarjeta, esto por compatibilidad.
- Para informar al usuario, envían un código a la pantalla. Este código se consulta en un manual que tiene información sobre la falla.
- Cuentan con un pequeño altavoz para avisar al usuario de las actividades propias de la tarjeta.
- Actualmente son poco utilizadas en el ámbito comercial. Existen herramientas de software que permiten realizar las mismas funciones de diagnóstico sin necesidad de abrir el gabinete.

Tipos de interfaces para tarjetas POST

PCI (Peripheral Components Interconnect) : integra una capacidad de datos de 32 y 64 bits para el microprocesador Intel Pentium. A continuación se muestran el conector de la tarjeta y la respectiva ranura PCI:



Conector de la tarjeta



Ranura PCI

ISA-16 (Industry Standard Architecture - 16): maneja una capacidad de datos de 16 bits. Era utilizado previo a la aparición de las PCI. A continuación se muestran el conector de la tarjeta y la respectiva ranura ISA-16:



Conector de la tarjeta



Ranura ISA-16

Significado de los pitidos

Al encender la computadora, por lo general, se escucha un pitido y seguido de esto aparece la imagen en el monitor. En ciertas ocasiones este pitido suele no escucharse, esto debido a varios motivos: ya sea porque la computadora no cuenta con un parlante interno instalado que permita escucharlo, o bien porque se encuentra desconectado de la placa base.

Dicho parlante es muy importante ya que su función es avisar cuando la placa base empieza a funcionar mal. Su principal función es reproducir mediante una determinada secuencia de sonidos, las posibles fallas que se están dando en el sistema.

A continuación se mencionan diferentes pitidos reproducidos al iniciar la computadora y el significado de estos:

- Ningún pitido: no hay suministro eléctrico o que el speaker (lo que emite los pitidos) falle. También puede ser que todo esté correcto.
- Pitido corto: todo está en orden.
- Un pitido continuo: error en el suministro eléctrico.
- Pitidos cortos continuos: puede indicar que la placa base está defectuosa.
- Un pitido largo: denota un posible error en algún módulo de la memoria RAM.
- Un pitido largo más un pitido corto: posible error en la placa base o en la propia BIOS (ROM Basic).
- Un pitido largo más dos pitidos cortos: falla en la placa de video (tarjeta gráfica), puede deberse a que dicha placa esté defectuosa o mal conectada.
- Dos pitidos largos más un pitido corto: fallo en la sincronización de las imágenes.
- Dos pitidos cortos: error de paridad en la memoria, en antiguos equipos la RAM iba emparejada de dos en dos módulos, por lo que podía haber error en dicho emparejamiento, ahora no se da este problema ya que los módulos de memoria no necesitan ir emparejados.
- Tres pitidos cortos: error en los primeros 64Kb de memoria RAM.
- Cuatro pitidos cortos: error en el temporizador.
- Cinco pitidos cortos: el procesador o la tarjeta gráfica se encuentran bloqueados.
- Seis pitidos cortos: error en el teclado, ya sea porque está deteriorado o porque el puerto USB del teclado está dañado.
- Siete pitidos cortos: modo virtual del procesador AT activo.
- Ocho pitidos cortos: fallo de escritura en la memoria de video.
- Nueve pitidos cortos: error en la cuenta de la BIOS RAM.

Esta lista y su respectivo significado según su pitido puede variar, dependiendo de cada fabricante de chips BIOS, pero cabe destacar que esta lista de modo general es estándar.

Conclusiones

- Se dio una definición amplia de lo que es el BIOS, para que sirva y sus partes. Se explicó a fondo su funcionamiento y se da una idea más clara de cómo funciona físicamente una computadora.
- Se pudo determinar la importancia del proceso POST a la hora del arranque de la computadora, permitiendo al usuario estar informado de posibles problemas.
- Se determinaron distintas formas de recibir códigos de error del proceso POST, desde una serie de pitidos hasta las tarjetas especiales de depuración de errores.
- Se indica el significado de los pitidos del proceso POST a nivel estándar, permitiéndonos tener una idea de los posibles errores que podemos detectar con este proceso.

Referencias bibliográficas

Anónimo. (s.f) Recuperado el 14 de noviembre de 2016 de http://www.informaticamoderna.com/Tarjetas_de_diagnostico.htm

Anónimo. (s.f.) Recuperado el 16 de noviembre de 2016 de <http://www.zator.com/Hardware/H4.htm>

Herrerías-Rey, J. (2012). *Manual fundamental del PC: Hardware y componentes*. Madrid: Anaya Multimedia.

Luzza, N. (2007). *El autotest inicial de la BIOS*. Recuperado el 16 de noviembre de 2016 de: <http://www.alegsa.com.ar/Notas/212.php>