

Las controladoras AGP tienen su propia memoria dedicada (actualmente entre 4 y 64 MB), pero también pueden usar la memoria principal para funciones realizadas con la visualización de gráficos (principalmente para ubicar el mapa de texturas). Esta memoria puede ser asignada, utilizada y posteriormente liberada permitiendo su uso por el sistema operativo. Así, en teoría, una controladora AGP con 8 MB puede rendir igual que otra con 16 MB, aunque ello será a costa de usar más memoria central del sistema como memoria gráfica (no obstante, esto todavía no se cumple pues AGP transfiere datos más lentamente de lo que lo hace internamente una controladora 3D).

AGP incluye una serie de optimizaciones en la gestión del tráfico de datos que le permiten ser mucho más eficaz que PCI incluso funcionando a la misma frecuencia base y teniendo el mismo ancho de banda. Así, por ejemplo, es capaz utilizar líneas adicionales a los 32 bits para el flujo de datos de control.

AGP es complementaria de PCI, especificación a la que no substituye en modo alguno. De este modo, los buses AGP y PCI son independientes desde el punto de vista mecánico, eléctrico y lógico. Tan es así que podemos decir que en realidad AGP no es un bus sino una conexión privada entre la controladora gráfica, la memoria principal y el microprocesador.

7.2.4. ACELERADORAS GRÁFICAS 3D

La aceleración por hardware en tres dimensiones constituye una nueva posibilidad de los ordenadores personales que de este modo ven mejoradas sus prestaciones. Debe quedar claro que cuando se habla de gráficos 3D se está haciendo referencia a imágenes generadas por el propio sistema gráfico del ordenador a partir de cálculos intensivos y utilizando complejos modelos matemáticos. Así, la aceleración 3D no sirve para mejorar la reproducción de una película en soporte CD-ROM o DVD ni para que los gráficos clásicos de las hojas de cálculo se vean mejor. Para ello se utiliza la denominada aceleración 2D, que no incluye, por ejemplo, cálculos matemáticos intensivos. Donde sí podría ser muy útil una aceleración 3D es para un programa de simulación arquitectónica que permita visitar virtualmente una construcción o, como no, para los cada vez más complejos juegos que se crean para el mercado doméstico. 3D utiliza cosas tales como motores geométricos, creación de texturas, sombreado, etc. pero, y aquí está el quid de la cuestión, permitiendo la manipulación tridimensional, lo que incluye movimiento, de los objetos creados.

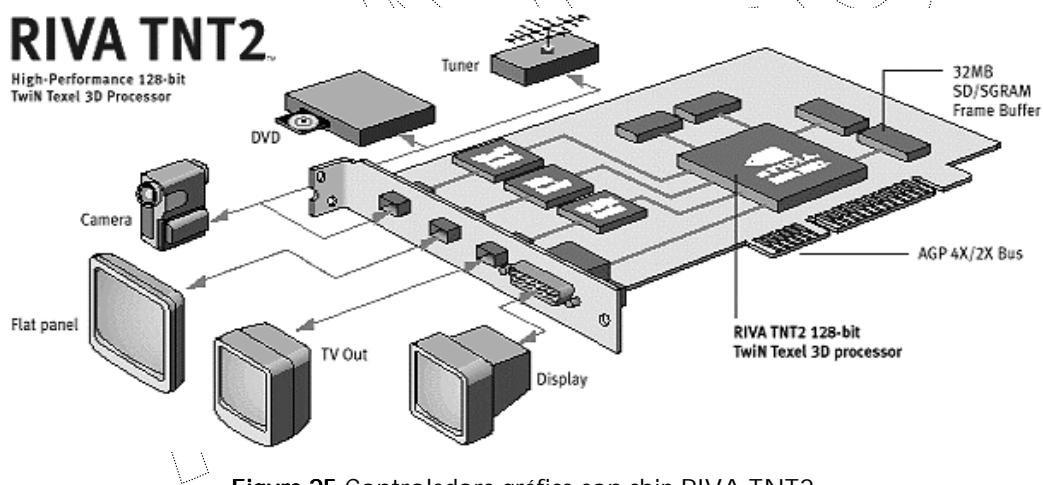


Figura 25 Controladora gráfica con chip RIVA TNT2.

Las características principales de una aceleradora 3D son el manejo de los búfer Z, la texturización, la entrega (rendering) de triángulos y polígonos y la interpolación de color. Las representaciones visuales elaboradas por las controladoras 3D se basan en la generación y visualización de triángulos. Para conseguir que las imágenes tengan tres dimensiones (alto, ancho y profundidad), la pantalla es dividida en triángulos. A mayor número de éstos mayor detalle en la representación. Una vez dibujados los triángulos son cubiertos con patrones visuales y texturas específicas.

La creación de una imagen 3D comienza con un esqueleto del tipo de trama de líneas que está compuesto por polígonos y que se genera y almacena en forma de modelo matemático tridimensional. Ello permite, por ejemplo, rotarlo desde cualquier ángulo y manipularlo de múltiples maneras. Para conseguir la apariencia de objeto sólido, a la trama de líneas le son aplicados color, texturas y luz. Con el fin de lograr la ilusión de movimiento, todo este proceso se repite constantemente, lo que implica continuos y muy complejos cálculos.

Evidentemente, la diferencia entre una aceleradora 3D y otra que no lo es, consiste en que todos estos cálculos, a los que nos referimos en el párrafo anterior, son realizados por hardware. Así, las controladoras disponen de un conjunto de instrucciones orientadas al manejo de gráficos tridimensionales. No obstante, si para programar una controladora fuera necesario conocer su juego de instrucciones particular o tener que manipular directamente su manejador específico, sería muy complicado y costoso el desarrollo de software que aprovechara las posibilidades de estos equipos. En su lugar, lo que se hace es utilizar un API (Interfaz de programación de aplicaciones) específico que se compone de una serie de instrucciones de alto nivel que luego son traducidas por las herramientas de desarrollo a órdenes de bajo nivel que se comunican directamente con los manejadores de la tarjeta. Alguno de los APIs más extendidos son Direct3D de Microsoft, especialmente diseñado para el mundo de los juegos, y Open GL de Silicon Graphics, más orientado a las herramientas CAD 3D.

Cuando una aplicación que usa imágenes 3D se carga, el software analiza el sistema para comprobar qué soporte puede obtener. Así, si se cuenta con un dispositivo 3D lo utiliza para la aceleración gráfica. De otro modo, tendrá que ser el microprocesador el que lleve a cabo todos los cálculos necesarios para visualizar los objetos 3D. En este caso, y con el fin de evitar colapsos en el sistema, las exigencias de calidad de imagen suelen ser sustancialmente rebajadas.

Algunas de las operaciones que realizan las controladoras 3D son las siguientes:

- Anti-aliasing: ayuda a mantener definidos los límites en los que se unen diferentes texturas evitando los bordes dentados. Para ello utiliza un efecto difuminador.
- Bump mapping (algo así como "mapeado" de choque): crea la sensación de texturas con relieve cambiando los colores y las sombras en función de la dirección e intensidad de la luz que incide sobre las superficies.
- Corrección de perspectiva: efectúa la corrección automática de la perspectiva en función de los movimientos de un objeto por la pantalla.
- Filtrado bilineal y trilineal: cuando se producen cambios de escala es necesario también modificar la escala de las texturas. Esta es la función del filtrado.
- Filtro anisotrópico: varía la vista de imágenes con texturas a partir de ángulos de visión diferentes a la vista frontal.
- Gestión del búfer Z: analiza la profundidad de los triángulos que componen la imagen visualizada y muestra solamente aquello que debe verse desde la perspectiva del observador. En la actualidad se suelen utilizar dos tamaños para el búfer Z, 24 y 32 bits (por píxel). A mayor tamaño mayor precisión en la visualización.
- Iluminación especular: simula la reflexión de una fuente de luz en la superficie de un objeto.
- Mapeado MIP: permite usar varias versiones de una misma textura en función de la distancia al observador. De este modo, las escenas más cercanas usan texturas más detalladas que las lejanas las cuales aparecen más borrosas.
- Mezclado alfa (alpha blending): permite mostrar un objeto a través de otro para conseguir la ilusión de transparencia.
- Niebla (fogging): la difuminación provocada por el humo, la niebla o la distancia se consigue con este interesante efecto.
- Reflexión: genera reflejos precisos de un objeto en superficies reflectantes como agua, metal, cristal ...
- Sombreado suave: en los objetos reales el color y el brillo cambian gradualmente. Este efecto se consigue con el sombreado suave o de Gouraud.

La utilización del búfer Z, necesaria para la representación 3D, incrementa notablemente las necesidades de memoria y de tráfico de datos respecto a las controladoras tradicionales. Hay que tener en cuenta que se utiliza información del eje Z (eso es lo que significa búfer Z) por cada píxel de la pantalla. Así por ejemplo, para tener 65536 niveles de profundidad son necesarios 16 bits por píxel. Las controladoras actuales suelen utilizar un búfer Z de 32 bits con lo que obtienen más de 4200 millones de niveles de profundidad. De este modo, para el ejemplo del inicio de apartado 7.2.3.1.1, si las 30 imágenes por segundo se consiguen por aceleración 3D y manteniendo la profundidad de color de 24 bits y 1280 x 1024 píxeles, ahora serían necesarios exactamente 2100 MB/s ($1280 \times 1024 \times (24 + 32) \times 30 / 1048576$).

Aunque AGP se queda corto, hay que decir que las aceleradoras gráficas actuales "mueven" su memoria (usando AGP lo que se almacena en la memoria gráfica es el buffer de marcos para visualizar que es el área crítica en relación con las prestaciones obtenidas) a unos 3 GB/s con lo que ya pueden hasta utilizar 32 bits de color. Otras