

SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS PARA UN FOTOMETRO DOBLE BASADO EN UNA MICROCOMPUTADORA

Fernando Angeles

Instituto de Astronomía
Universidad Nacional Autónoma de México.

RESUMEN: Se propone un sistema de adquisición de datos para el fotómetro doble de Tonantzintla, Puebla, basado en una microcomputadora compatible con IBM PC.

ABSTRACT: An IBM PC compatible microcomputer based acquisition system for the double photometer of Tonantzintla, Puebla, is proposed.

Keywords: INSTRUMENTS — PHOTOMETRY

El sistema de fotómetro doble de Tonantzintla consta actualmente, en la parte electrónica, de dos tubos fotomultiplicadores con sus respectivos amplificadores, una tarjeta contadora con una base de tiempo y una microcomputadora NOVA.

El principio de operación es el siguiente: La información de los tubos fotomultiplicadores es llevada a los contadores de alta velocidad (lógica ECL), mientras tanto la base de tiempo genera pulsos de interrupción para la microcomputadora NOVA y el conteo es retenido para su lectura. El intervalo de tiempo entre cada interrupción es elegido por el usuario (tiempo de integración).

Una vez adquirido un conteo, se despliega la información correspondiente en un monitor analógico. El tipo de despliegue es vectorial por lo que es muy fácil cambiar parámetros, como la amplificación y el corrimiento, en tiempo real: la información de las coordenadas de cada punto es enviada a dos convertidores digital/analógico de 12 bits y alta velocidad, estos niveles analógicos mueven el haz electrónico de un despliegue similar a un osciloscopio con control sobre el eje Z. Un cambio de escala implica simplemente un cambio en el voltaje de referencia de los convertidores y un cambio de base se logra variando el voltaje de base de los mismos.

Durante la adquisición de datos, estos se envían a la unidad de cinta donde se almacenan para su posterior análisis. La unidad cuenta con su propio sistema operativo y con una memoria de apoyo que permiten a la NOVA atender por completo la adquisición de datos.

El manejo de datos y el control del despliegue se lleva a cabo desde el panel frontal de la microcomputadora NOVA mediante 16 contactos.

El sistema anterior presenta actualmente un gran número de limitantes ya que la NOVA data de 1970 y actualmente es difícil dar servicio a una máquina de ese tipo, por otra parte, el medio de almacenamiento (cinta magnética) es caro y voluminoso.

Otras limitantes son la inutilidad de la NOVA para realizar otras actividades, ya que se encuentra completamente dedicada al fotómetro (como ejemplo, la terminal asociada es usada una vez durante toda la sesión); la falta de memoria (actualmente cuenta con 32K de los cuales la mitad son usados por el sistema operativo) y el excesivo espacio ocupado por el sistema.

En base a lo anterior se ha propuesto modificar el soporte computacional del fotómetro doble por una microcomputadora compatible con IBM PC.

La idea esencial es la misma, aunque ahora se limitan algunos parámetros de acuerdo a las posibilidades de la microcomputadora. La adquisición de datos se hace de la misma manera usando ahora lógica TTL(S) para mantener compatibilidad en los niveles lógicos. El control de adquisición y despliegue se lleva a cabo desde la computadora mediante un menú y no se limita a un número determinado de botones. El almacenamiento de datos se hace en disco flexible (Floppy) que es un medio barato y poco voluminoso.

DESCRIPCION DEL SISTEMA

Se provee a la microcomputadora con una tarjeta de expansión que cuenta con una base de tiempo muy estable cuya señal es dividida por una serie de divisores programables con salida de colector abierto por lo cual se puede elegir cualquier intervalo de integración múltiplo de la base de tiempo. Con tres de estos divisores pueden generarse retardos de hasta $16777216 \times 2\text{ms}$ o sea de 33554 segundos. La elección del tiempo de integración se realiza escribiendo en un puerto de entrada/salida (E/S) el valor del divisor, previamente calculado, con el cual se escoge el pulso de interrupción para la microcomputadora. El valor en el contador es muestreado en un circuito de enclavamiento ("Latch") y actualizado en memoria durante el servicio a la subrutina de interrupción. Por otra parte el programa principal se encarga de atender al usuario y desplegar gráficamente la información adquirida en cada canal así como el cociente de los conteos.

Dado que el despliegue gráfico en la micro PC se realiza de modo secuencial ("Raster Display"), el cambio de escala y otras manipulaciones gráficas se llevan un tiempo considerable, por lo que se ha suprimido el movimiento de la base ("offset") así como el movimiento sobre el tiempo, relegándose estas funciones a los programas de análisis, por otra parte, a intervalos de integración pequeños, el despliegue gráfico en tiempo real es sustituido por un despliegue por intervalos.

El almacenamiento de la información en disco flexible se efectúa al final de la sesión de integración, esto es debido a que la transferencia de datos hacia los discos exige la atención del microprocesador, y la interrupción generada por este proceso tiene una mayor prioridad que el generado por la base de tiempo del fotómetro, pudiendo perderse conteos. Este problema puede salvarse incluso si se intercala un registro de almacenamiento temporal del tipo primero que entra, primero que sale ("FIFO") que puede llenarse durante el almacenamiento en disco y vaciarse al actualizar los contadores.

Existe el riesgo de que una falla en el sistema eléctrico ocasione la pérdida de datos, por lo que se contempla la posibilidad de instalar una fuente de poder no interrumpible como respaldo.

Dada la popularidad de este tipo de máquinas, compatibilidad y generalidad, además que elimina la necesidad de unidades lectoras de cinta.

El hecho de usar un conector de la microcomputadora, hace posible controlar más de un aparato e inclusive usar la micro para desarrollo y uso de programas ajenos al fotómetro doble.

La parte mecánica y óptica del sistema no es alterada, al menos por el momento, en parte para no alterar los estándares conocidos sobre los tubos y el manejo en general del instrumento.

Fernando Angeles: Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México.
Apdo. Postal 70-264, Coyoacán 04510, México D.F.