

A. Sedeño
Centro de Teleobservación
Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales
Libertador 1513, Vicente López, Bs As, Argentina

RESUMEN

El sistema de procesamiento interactivo de imágenes Vision One/20 de COMTAL con tiene una serie de opciones de software incluidas en su configuración. Como este sistema ofrece un espacio en memoria disponible para la inclusión de código ejecutable, y a fin de poder ampliar y flexibilizar la capacidad de procesamiento interactivo existente, se ha desarrollado un sistema de programación del procesador interno LSI-11 que permite al programador escribir sus propios programas de aplicación en una computadora DEC VAX-11/780, conectada con el sistema Vision One/20, e incluir fácilmente el código de los mismos en la memoria RAM disponible del procesador de este último. De esta manera se sistematiza la tarea de escribir y enviar código ejecutable desde la computadora principal. Los nuevos programas de aplicación desarrollados incrementan la capacidad de procesamiento interactivo del sistema.

ABSTRACT

The COMTAL Vision One/20 interactive image processing system includes a set of software options in its configuration. This system provides also a space in memory available to the user for the inclusion of executable code. In order to extend the present interactive processing capability, it was developed a programming system of the Vision One/20 LSI-11 processor that allows the programmer to write his own application programs in a DEC VAX-11/780 computer -connected with the Vision One/20 system- and to include easily that code in the RAM memory available in the processor of that system. The programming system makes systematic the work of writing and sending executable code from the host computer, and the new programs included in that way enlarge the interactive processing capability of the processing system.

1. INTRODUCTION

El Sistema de Procesamiento de Imágenes (sistema PI) de la CNIE opera en una computadora DIGITAL VAX-11/780 (sistema operativo VMS). Su estructura de software es de tipo modular, es decir, consiste en una serie de módulos y programas de aplicación manejados por un programa supervisor.

Conectado a esta computadora se encuentra, entre otros periféricos, un equipo de procesamiento interactivo de imágenes Vision One/20 de COMTAL, con monitor color, que puede ser operado desde la computadora principal a través de un módulo del sistema PI, o en forma independiente desde su propio teclado. Este equipo posee una memoria de refresco RAM que puede almacenar 4 planos de imágenes de 8 bits de resolución y 512 x 512 elementos, y 4 planos de gráficos de 1 bit de resolución y 512 x 512 elementos. Por su parte, la memoria de su procesador interno LSI 11/2 es de 64 kbytes, de los cuales 4 kbytes están disponibles para la inclusión de código ejecutable por parte del usuario. Esto permite ampliar la capacidad de procesamiento que ya tiene el equipo, y escribir programas específicos para determinadas aplicaciones.

2. PASOS PARA EL DESARROLLO DE UN PROGRAMA

Los pasos seguidos para el desarrollo de código de aplicación son los siguientes:

a) A partir del conocimiento del sistema interno del equipo Vision One/20, se desarrolla en VMS (Sistema operativo de la computadora VAX) un programa de aplicación en lenguaje ensamblador (MACRO-11) para el procesador LSI 11, utilizando código de posición independiente. Al comienzo de este programa se escribe la directiva "ENABL ABS" que producirá una salida binaria absoluta en un formato adecuado que facilitará la detección de las sentencias ejecutables dentro del programa ensamblado. La última sentencia del programa debe ser un "Return from Subroutine" ("RTS PC") a fin de que cuando el código sea enviado a la memoria RAM del procesador LSI 11, y sea ejecutado, el sistema Vision One/20 retorne correctamente al sistema operativo.

b) Se ensambla el programa en el sistema VAX/VMS con el ensamblador correspondiente. Se obtiene así el programa objeto.

c) Se genera un archivo con el contenido del programa objeto en formato octal (DUMP).

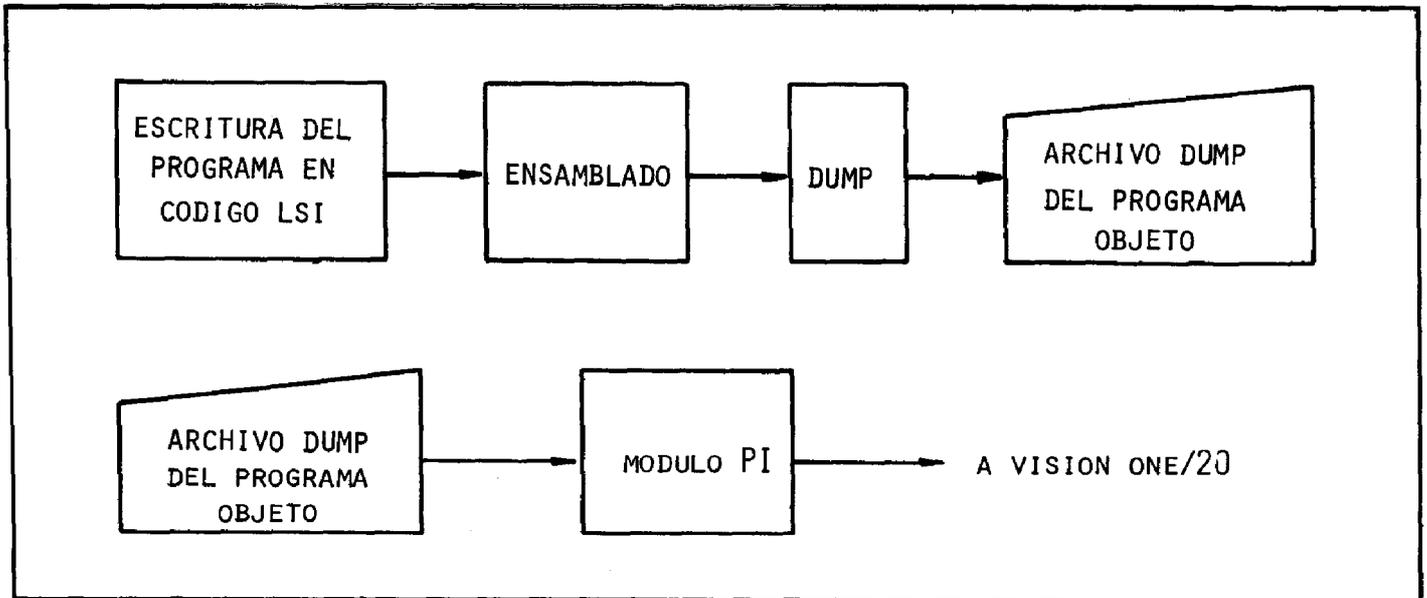


Fig. 1 - Secuencia de procesos en el desarrollo de código ejecutable.

Este archivo estará formado por bloques formateados, cada uno con la siguiente estructura:

/ LONGITUD DEL BLOQUE / DIRECCION DEL BLOQUE /
... SENTENCIAS CODIFICADAS ... /

d) Se ejecuta un módulo que fue desarrollado para el sistema "PI" y que cumple con las siguientes funciones:

- A través de una subrutina, rescata del archivo DUMP la codificación de las sentencias del programa, y coloca la información en un vector de datos.
- "Aloca" (requiere) espacio en la memoria RAM del procesador LSI para el código a transferir. Esto se logra enviando al sistema Vision One/20 el comando correspondiente por la interfase VAX-Vision One/20.
- Envía el código ejecutable a la memoria RAM también a través de la interfase, quedando aquél listo para ser ejecutado con un simple comando en el teclado del equipo Vision One/20. Distintas teclas de éste pueden programarse para realizar diversas funciones, inclusive para finalizar la ejecución.

La Fig. 1 esquematiza la secuencia de pasos aquí descrita.

3. DESCRIPCION DE UN PROGRAMA DE APLICACION

Como ejemplo se describirá la estructura de un programa que fue desarrollado a fin de poder superponer en distintos colores dos planos de imágenes almacenados en la memoria RAM de refresco, y efectuar un desplazamiento (ROAM) de uno sobre el otro con ayuda del Trackball. El programa admite el desplazamiento en Zoom X1, X2 ó X4 y la posibilidad de elegir el centro de Zoom a través de la posición del cursor en la pantalla. El desplazamiento puede ser realizado en ambas direcciones (vertical y horizontal) o en una sola a elección, y puede efectuarse además el reseteo (retorno a la posición inicial) tanto

del plano de imagen que se desplaza como del cursor. La ejecución finaliza cuando se desea y el código puede volver a ejecutarse nuevamente a partir de las condiciones finales en que quedó el sistema luego de la última ejecución.

Todas las opciones anteriormente citadas se eligen oprimiendo distintas teclas en el teclado COMTAL.

El módulo del Sistema PI que envía el código ejecutable a la memoria del sistema Vision One/20, requiere inicialmente al usuario la elección de los dos planos de imágenes a superponer (de los cuatro posibles) y los colores en que desean ser observados, modificando para esto la codificación correspondiente en el archivo DUMP del programa a transferir.

Finalizada la ejecución del código en el sistema Vision One/20, el módulo inicia una transferencia desde la memoria RAM a fin de rescatar los valores correspondientes al corrimiento horizontal y vertical final entre ambos planos de imágenes.

Para el desarrollo de un programa de aplicación es necesario un conocimiento global de la arquitectura interna del Sistema de Procesamiento de Imágenes Vision One/20 de COMTAL.

Describiéndolo someramente, este sistema consta básicamente de una memoria RAM que almacena los datos de imágenes y gráficos. El programador puede controlar los valores de Offset y Zoom para el video de los distintos planos de imágenes. Conectadas a las posibles salidas de la memoria se encuentran funciones de procesamiento "pipeline" que realizan la elección de los datos de imagen a transmitir a pantalla y el procesamiento de los mismos a través de tablas (Function Memories) que pueden ser modificadas por el programador. Se encuentran también aquí contenidas Memorias de Control de Selección de Imágenes para cada color. Estas memorias indican los planos de imágenes a seleccionar para

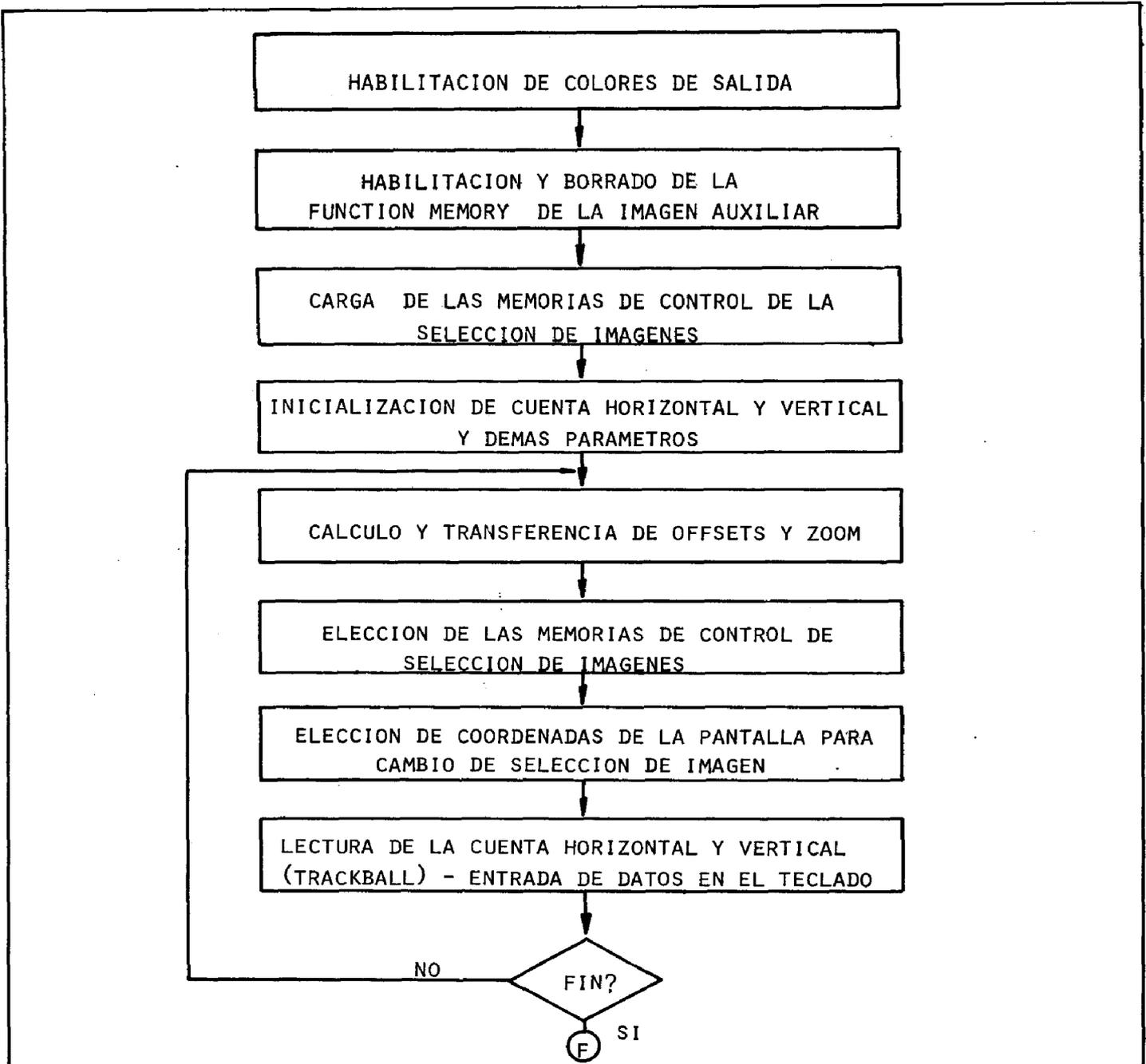


Fig. 2 - Diagrama de un programa de aplicación.

cada color, con la posibilidad de cambiar la selección a partir de determinado punto sobre la pantalla. Teniendo en cuenta esta opción, si se utiliza una imagen auxiliar con función de transferencia (Function Memory) nula, y variando los valores de offset del plano de imagen a observar, se puede realizar un desplazamiento de éste sobre la pantalla.

Por último, mencionaremos en esta descripción que antes de la salida al Conversor Analógico Digital para el video final, hay una placa (Overlay Control) que permite modificar las características de salida a video (habilitación de colores, definición del cursor, etc.).

En la Fig. 2 se indica un diagrama simplificado del programa de aplicación mencionado.

Otro programa fue posteriormente desarrollado a partir de modificaciones en éste, a fin de utilizar una opción de procesamiento del sistema Vision One/20 que permite combinar los planos de imágenes superpuestos pixel a pixel. Este programa permite al usuario seleccionar los factores utilizados en la fórmula matemática de combinación.

4. CONCLUSIONES

Se observa que un sistema de programación sistematiza la tarea de escribir código ejecutable para su transferencia al sistema Vision One/20.

Los programas que pueden incluirse agilizan el procesamiento digital al brindar posibilida-

des no utilizadas hasta el momento, relacionadas con manejo de imágenes en RAM, manejo de salida a pantalla, interacción de imágenes sobre pantalla, manejo de tablas de funciones, etc.

Otras aplicaciones posibles además de las mencionadas son: animación, rotación de imágenes en RAM, procesamiento iterativo de los datos en RAM, etc.

5. BIBLIOGRAFIA

FERNANDEZ, S.; CAMPI, M. El sistema de Procesamiento de Imágenes de la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (Sistema PI).

DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION, Microcomputers and Memories, Cap. 1-6: 1-196, 1981.

COMTAL, Vision One/20 - User's Manual.