

Proyecto 1

Objetivo

El objetivo de este proyecto es que el estudiante adquiera un conjunto de destrezas básicas en programación en lenguaje ensamblador MIPS.

En este proyecto se desea que implemente funciones que permitan:

- visualizar una imagen basada en mapa de bits (**.BMP**)
- convertir la imagen a Blanco y Negro
- Rotar 90° la imagen
- Flip vertical / horizontal

Especificación

Windows bitmap (.BMP) es un formato de imagen basado en mapa de bits, propio del sistema operativo Microsoft Windows. Puede guardar imágenes de 24 bits (16,7 millones de colores), 8 bits (256 colores) y menos.

A las imágenes en mapa de *bits* se les suele definir por su alto y ancho (en píxeles) y por su profundidad de color (en bits por píxel), que determina el número de colores distintos que se pueden almacenar en cada punto individual, y por lo tanto, en gran medida, la calidad del color de la imagen.

Dependiendo de la profundidad de color que tenga la imagen cada píxel puede ocupar 1 o varios bytes.

Un archivo .BMP comienza con una cabecera o *header* con las letras 'BM' que corresponden a los valores ASCII 0x42 y 0x4D respectivamente. En la cabecera también se indica el tamaño de la imagen y con cuántos bytes se representa el color de cada píxel.

A continuación se detalla la estructura de la cabecera de un archivo **.BMP**

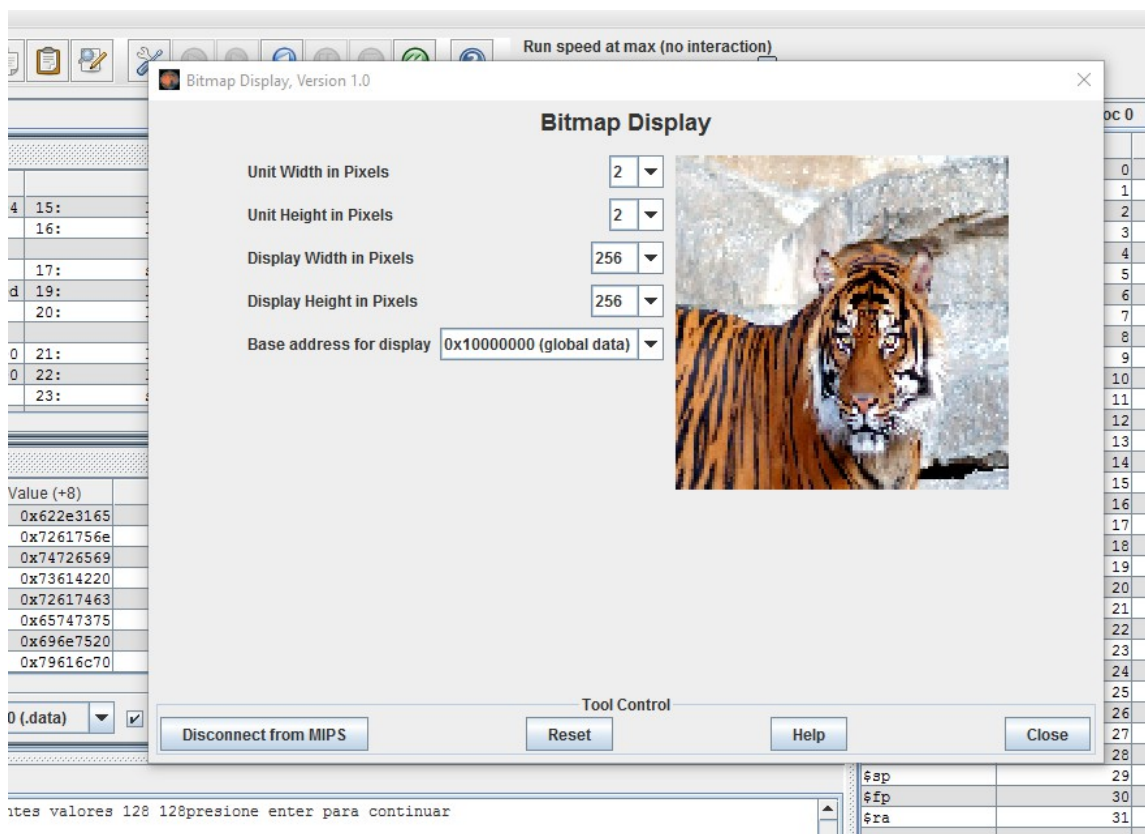
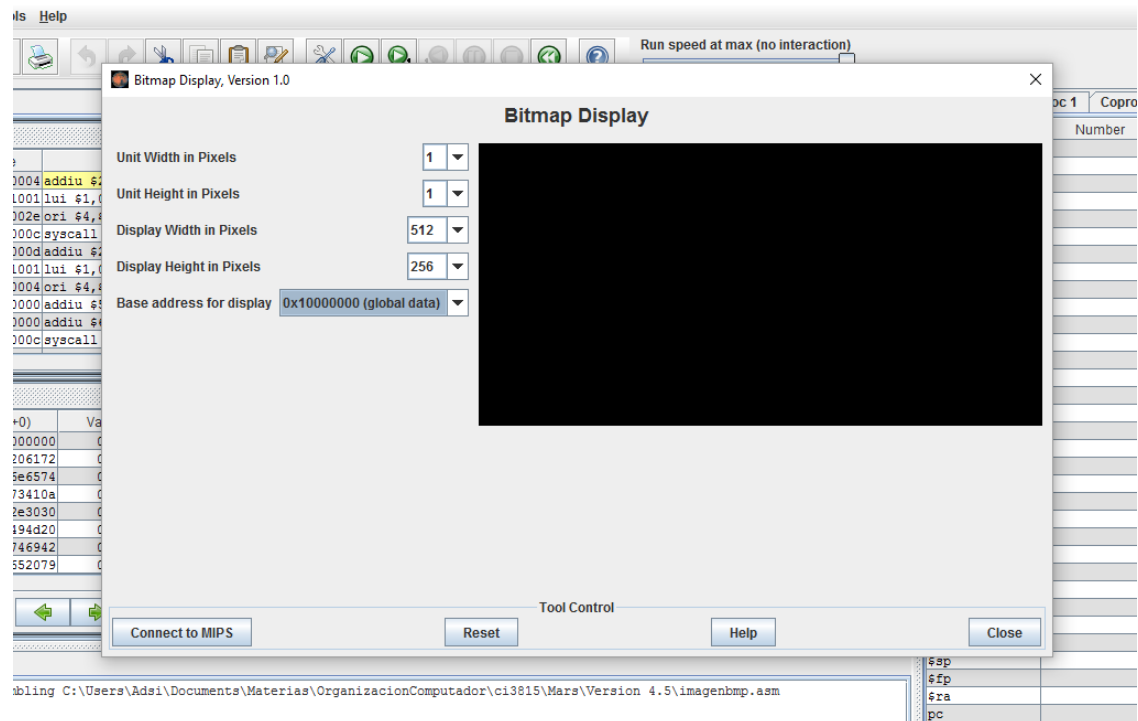
Bytes	Información
0, 1	Tipo de archivo "BM"
2, 3, 4, 5	Tamaño del archivo
6, 7	Reservado
8, 9	Reservado
10, 11, 12, 13	Inicio de los datos de la imagen
14, 15, 16, 17	Tamaño de la cabecera del bitmap
18, 19, 20, 21	Anchura (píxels)
22, 23, 24, 25	Altura (píxels)
26, 27	Número de planos
28, 29	Número de bits usados para codificar color
30, 31, 32, 33	Compresión (0=no comprimido)
34, 35, 36, 37	Tamaño de la imagen
38, 39, 40, 41	Resolución horizontal
42, 43, 44, 45	Resolución vertical
46, 47, 48, 49	Tamaño de la tabla de color
50, 51, 52, 53	Contador de colores importantes

A partir del byte 54 se encuentra almacenado para cada pixel que compone la imagen la cantidad de bits que codifican su color. La cantidad de bits se obtiene de la información que se encuentra en el byte 28 y 29 de la cabecera.

El Bitmap de una imagen **.BMP** comienza a leerse desde abajo a arriba, es decir: en una imagen en 24 bits los primeros 3 bytes al pixel que se encuentra en la parte inferior izquierda de la imagen.

Visualización de la imagen

Para la visualización de la imagen, se hará uso de la herramienta ***Bitmap Display*** disponible en Mars. Esta herramienta simula una pantalla con mapa de bits en donde cada palabra del espacio de direcciones especificado corresponde a un pixel de la pantalla. Los pixeles están ordenados por fila comenzando en la esquina superior izquierda. La herramienta permite establecer el tamaño en pixeles de la pantalla a simular y la unidad de los pixeles. El valor que se almacene en esa palabra es interpretado como un color RGB de 24-bits con el componente Rojo en los bits 16-23, el verde en los bits 8-15 y el azul en los bits 0-7 (p.ejm. el color rojo equivale al patrón 0xFF0000). Cada vez que se escribe una palabra en el espacio de direcciones correspondiente al *display*, la posición en la pantalla será renderizado con el color que su valor representa.



Detalles de Implementación

Su programa debe:

- Solicitar al usuario el nombre del archivo .bmp con la imagen
- Abrir el bitmap display de Mars y conectarlo a MIPS (connect to MIPS)
- Ajustar en el Bitmap Display el “Base address for display” a 0x 10000000 (global address)
- Abrir el archivo de imagen
- Leer la cabecera del archivo
- Comprobar que se trata de un archivo BMP
- Obtener el número de pixeles para el ancho y alto de la imagen
- Obtener el número de bits usados para el color de cada pixel
- Mostrar esta información al usuario para que pueda ajustar los valores en el Bitmap Display (sólo vamos a trabajar con images con ancho y alto de 64, 128, 256, 512 y 1024 pixeles)
- Reservar en memoria el espacio necesario para la lectura del resto del archivo BMP
- Leer el resto del archivo BMP
- Mostrar un menú con las distintas opciones
- Ejecutar opciones del menú

Su implementación debe ser eficiente en cuanto al uso de la memoria y el número de instrucciones. Su programa debe estar debidamente documentado y presentar una planificación de los registros.

Entrega

Viernes de la semana 7