Emmanuel Alberto Gómez Cárdenas 14/02/2022
ORGANIZACIÓN Y ARQUITECTURA DE LAS COMPUTADORAS

Prática 5

Objetivo

Identificar los modos de direccionamiento adecuados para manejo de memoria en aplicaciones de sistemas basados en microprocesador mediante la distinción de su funcionamiento, de forma lógica y responsable.

Desarrollo

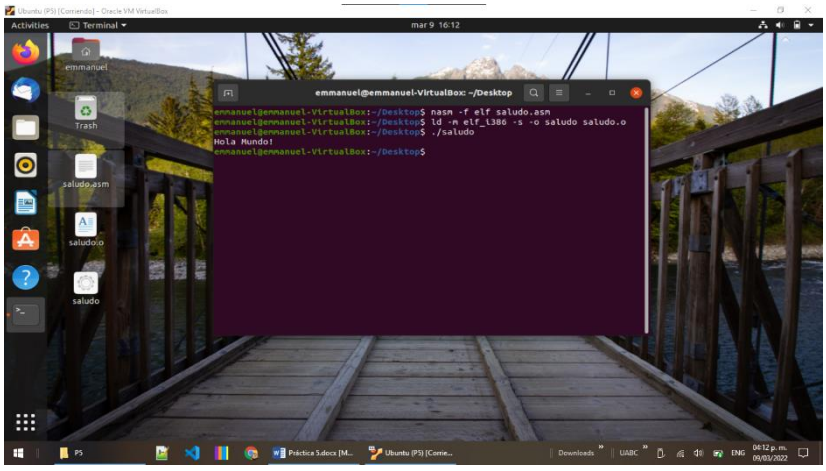
1. Responda los siguientes cuestionamientos sobre los programas en lenguaje ensamblador del 80386 usando NASM.
   a) ¿Qué es la sección? data? **Es la sección utilizada para inicializar datos o constantes que no cambian en el tiempo de ejecución del programa.**
   b) ¿Qué es la sección .bss? **Es la sección utilizada para declarar variables.**
   c) ¿Qué es la sección .text? **En esta sección se encuentra almacenado el código, la declaración debe ser inicializada con "global_start", lo cual le indica al kernel donde comienza el programa.**
   d) ¿Qué es la directiva global? **Es la que le indica que una etiqueta puede ser compartida con otros archivos además de aquel en el que se encuentra definida.**

2. Copie el código del Listado 1 en un archivo llamado saludo.asm. Abra una terminal en Linux y ensamble el código con NASM por medio del comando:

   ```
   nasm -f elf saludo.asm
   ```

   El cual generará el archivo objeto saludo.o.

   Encadene el archivo por medio de uno de los siguientes comandos:
   a) En un sistema operativo de 32 bits:
      ```
      ld -s -o saludo saludo.o
      ```
   b) En un sistema operativo de 64 bits:
      ```
      ld -m elf_i386 -s -o saludo saludo.o
      ```

   El cual generará el archivo ejecutable saludo.

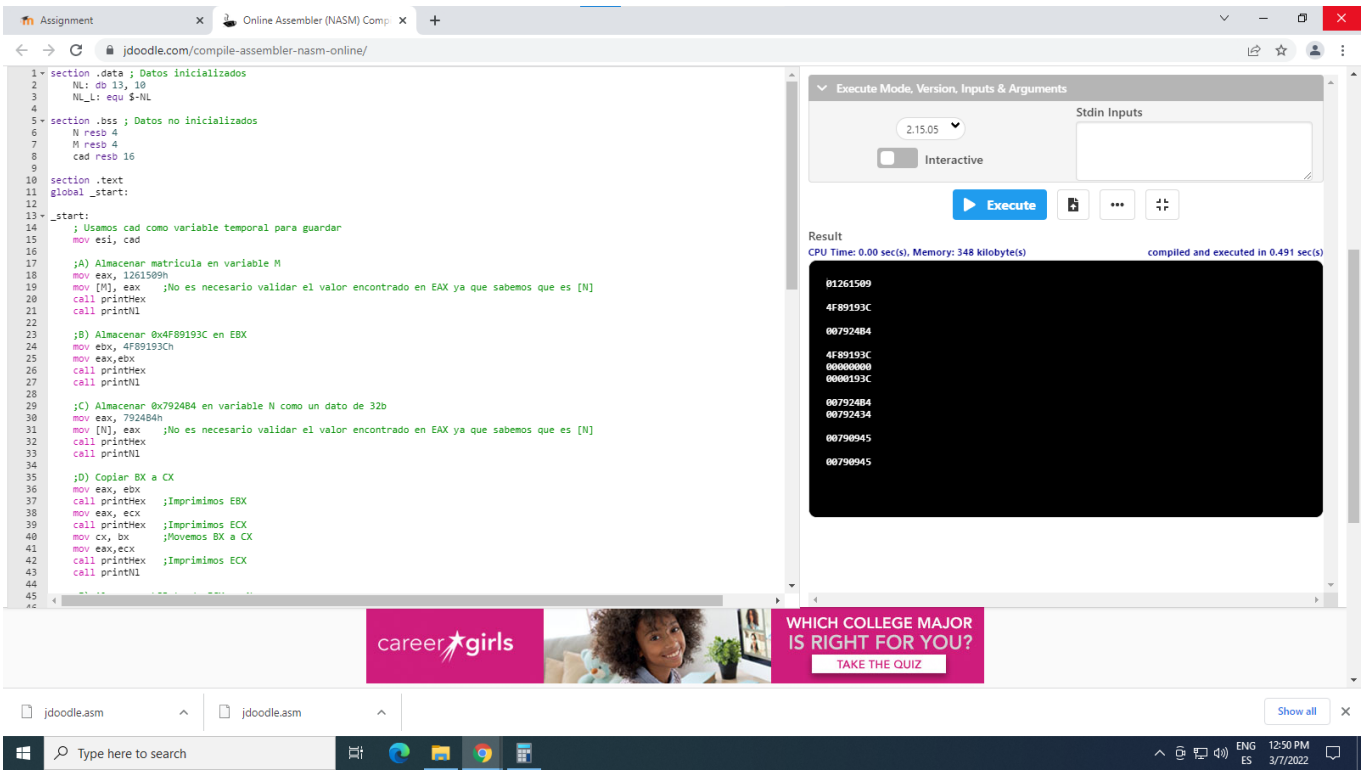
   Ejecute el archivo por medio del comando:

   ```
   ./saludo
   ```

El programa desplegará en pantalla el mensaje “Hola mundo!”.

3. Copie el código del Listado 2 en un archivo llamado P5.asm. Complete el código agregando las instrucciones necesarias para hacer los siguientes movimientos de datos:
   a) Almacenar en la variable M su matrícula (use el valor como si fuera hexadecimal).
   b) Almacenar 0x4F89193C en EBX.
   c) Almacenar 0x7924B4 en la variable N como un dato de 32 bits.
   d) Copiar BX a CX.
   e) Almacenar el byte menos significativo de ECX en N.
   f) Almacenar 0x945 en N como un dato de 16 bits.
   g) Copiar a ESI la variable N.

Por cada inciso, despliegue en pantalla el nuevo valor del registro o variable modificada. Haga uso de la rutina printHex, la cual recibe en EAX el valor que se quiere imprimir.



CODIGO

```
section .data ; Datos inicializados
    NL: db 13, 10
    NL_L: equ $-NL

section .bss ; Datos no inicializados
    N resb 4
    M resb 4
    cad resb 16

section .text
global _start:

_start:
```

```
    ; Usamos cad como variable temporal para guardar
    mov esi, cad

    ;A) Almacenar matricula en variable M
    mov eax, 1261509h   ;Movemos la matricula al registro EAX y del registro a la variable M
    mov [M], eax    ;No es necesario validar el valor encontrado en EAX ya que sabemos que es [N]
    call printHex
    call printNl

    ;B) Almacenar 0x4F89193C en EBX
    mov ebx, 4F89193Ch
    mov eax,ebx
    call printHex
    call printNl

    ;C) Almacenar 0x7924B4 en variable N como un dato de 32b
    mov eax, 7924B4h
    mov [N], eax    ;No es necesario validar el valor encontrado en EAX ya que sabemos que es [N]
    call printHex
    call printNl

    ;D) Copiar BX a CX
    mov eax, ebx
    call printHex   ;Imprimimos EBX
    mov eax, ecx
    call printHex   ;Imprimimos ECX
    mov cx, bx      ;Movemos BX a CX
    mov eax,ecx
    call printHex   ;Imprimimos ECX
    call printNl

    ;E) Almacenar LSByte de ECX en N
    mov eax, [N]
    call printHex   ;Imprimimos N antes de modificar
    and al,cl       ;Aplicamos la mascara para modificar el byte menos significativo
    mov [N], eax    ;Guardamos el valor modificado en N
    call printHex   ;Imprimimos N despues de modificar
    call printNl

    ;F) Almacenar 0x945 en N como un dato de 16b
    mov eax, 945h   ;Guardamos el valor utilizando eax para que sea tratado como dato de 32 bits,
limpiando la basura de eax
    mov [N], ax     ;Guardamos el valor utilizando  ax para que sea tratado como dato de 16 bits
    mov eax, [N]    ;Obtenemos el valor completo de N (32 bits)
    call printHex
    call printNl

    ;Copiar a ESI la variable N
    mov esi, N
    call printHex
    call printNl

    mov eax, 1  ;Acaba el programa
    mov ebx,0
    int 80h
printHex:           ;Imprime un valor hexadecimal
```

```
    pushad          ;Guardamos todos los registros en la pila
    mov edx, eax    ;Copiamos el valor a imprimir en el registro edx
    mov ebx, 0fh
    mov cl, 28
.nxt: shr eax,cl    ;Empezamos de izq a derecha
.msk: and eax,ebx   ;Aplicamos la mascara para obtener el byte mas significativo de la palabra menos
significativa  (0000 0000 0000 <XX00> )
    cmp al, 9       ;Si es menor que 9
    jbe .menor      ;salta menor
    add al,7        ;Si es mayor, se convierte en su valor hex (A-F)
.menor:add al,'0'   ;   Se convierte en su valor ascii
    mov byte [esi],al;Guardamos el byte en la cadena temporal
    inc esi         ;Apuntamos en la sig localidad de memoria
    mov eax, edx    ;Obtenemos el valor EAX original
    cmp cl, 0       ;Cuando lleguemos al final
    je .print       ;   Imprimimos la cadena temporal
    sub cl, 4       ;Si no, buscamos el sig byte
    cmp cl, 0       ;Si aun no llegamos al byte final
    ja .nxt         ;   Buscamos el siguiente byte
    je .msk         ;Hacemos la mascara directamente
.print: mov eax, 4  ;Seleccionamos servicio
    mov ebx, 1      ;Seleccionamos unidad de salida
    sub esi, 8      ;Seleccionamos el primer caracter
    mov ecx, esi
    mov edx, 8      ;Caracteres a imprimir
    int 80h         ;Interrupcion para imprimir
    call printNl    ;Imprimir el salto de linea
    popad
    ret
printNl:            ;Imprime un salto de linea
    pushad
    mov eax, 4
    mov ebx, 1
    mov ecx, NL
    mov edx, NL_L
    int 80h
    popad
    ret
```

Conclusiones y comentarios

Es interesante ver como es necesario especificar al ensamblador en que parte comienza determinada sección e indicar de que sección se está especificando. Además del uso de las directivas que ayudan a hacer el trabajo más sencillo para el ensamblador.

Dificultades en el desarrollo

Mis complicaciones se dieron al entender las interrupciones y servicios para poder imprimir caracteres (o cadenas) ya que este lenguaje ensamblador cuenta con pequeñas diferencias al ensamblador utilizado anteriormente en otros cursos.

References

2.3: Assembler Directives. (2022). Retrieved 14 March 2022, from https://eng.libretexts.org/Bookshelves/Electrical_Engineering/Electronics/Implementing_a_One_Address_CPU_in_Logisim_(Kann)/02%3A_Assembly_Language/2.03%3A_Assembler_Directives