

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DE LA DEFENSA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
DE LA FUERZA ARMADA
DEP. DE ING. ELECTRÓNICA
LABORATORIO DE ARQUITECTURA DEL COMPUTADOR

Práctica N° 4 Entorno de Programación

Objetivos:

- Descargar, instalar y configurar el entorno de programación para la elaboración de programas en ensamblador
- Escribir, programar, compilar y ejecutar aplicaciones sencillas en lenguaje ensamblador

Marco Teórico:

El lenguaje ensamblador es un tipo de lenguaje de bajo nivel utilizado para escribir aplicaciones informáticas. Este constituye la representación más directa del código de máquina específico para cada arquitectura de computadores legible por un programador. Actualmente se utiliza con frecuencia en ambientes académicos y de investigación, especialmente cuando se requiere la manipulación directa del hardware, se pretenden altos rendimientos o un uso de recursos controlado y reducido.¹

Un ensamblador (*assembler* en inglés) es un programa que crea código objeto traduciendo instrucciones nemónicas de un programa fuente escrito en ensamblador a códigos ejecutables, e interpretando los nombres simbólicos para direcciones de memoria y otras entidades (ensamblado). El uso de referencias simbólicas es una característica básica del lenguaje ensamblador, evitando tediosos cálculos y direccionamiento manual después de cada modificación del programa. La mayoría de los ensambladores incluyen facilidades para crear macros, a fin de generar series de instrucciones cortas que se ejecutan en tiempo real, en lugar de utilizar subrutinas.²

El Microsoft Macro Assembler es un ensamblador x86 para MS-DOS y Microsoft Windows. Soporta una amplia variedad de facilidades para macros y programación estructurada, incluyendo funciones de alto nivel para lazos y procedimientos (a partir de la versión 6.0). Las versiones más recientes incorporan la capacidad de

¹ http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_ensamblador

² David Salomon, *Assemblers and Loaders*. 1993

producir aplicaciones para Windows. MASM es una de las pocas herramientas de desarrollo de Microsoft orientadas tanto a 16 como a 32 bits, y es suministrada como una versión de 64 bits (ML64.EXE) para plataformas de 64 bits³. La última versión disponible es la 8.0 y puede ser descargada gratuitamente de manera individual o como parte de la herramienta de programación Microsoft Visual C++ Express Edition.

Pre-Laboratorio:

1. Descargar la aplicación Microsoft Visual Studio Express Edition versión 2008 en la dirección (<http://download.microsoft.com/download/9/6/3/9632B28F-8B0B-40E5-98AB-7102BA848165/VS2008ExpressWithSP1ESNx1504732.iso>)⁴. El archivo descargado debe ser grabado en un DVD o ejecutado utilizando un emulador de DVD.
2. Descargar el archivo masm16.zip (<http://www.ramonmedina.name/files/universidad/tools/masm16.zip>)
3. Investigue y describa las siguientes instrucciones y directivas en el contexto de la programación en ensamblador utilizando Microsoft Macro Assembler:
 - 3.1- .model
 - 3.2- .data
 - 3.3- .code
 - 3.4- mov
 - 3.5- int
 - 3.6- PROC
 - 3.7- END
 - 3.8- SMALL
 - 3.9- ENDP
 - 3.10- TITLE
 - 3.11- DB
 - 3.12- OFFSET
4. Investigue y describa la función de las siguientes interrupciones MS-DOS en el contexto de su empleo en la programación en ensamblador utilizando Microsoft Macro Assembler:
 - 4.1- Interrupción 21h función 01h
 - 4.2- Interrupción 21h función 02h
 - 4.3- Interrupción 21h función 08h
 - 4.4- Interrupción 21h función 09h
 - 4.5- Interrupción 21h función 0Ah
 - 4.6- Interrupción 21h función 4Ch

³ http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Macro_Assembler

⁴ Esta es una descarga de aproximadamente 800Mb. Asegúrese de contar con una conexión de banda ancha

El programa descargado deberá ser llevado al laboratorio para ser instalado/utilizado en su desarrollo. La información investigada debe ser consignada por vía electrónica a más tardar el día antes de la ejecución de la práctica de laboratorio correspondiente.

Desarrollo de la Práctica:

Actividad Única:

1. Instale el programa Microsoft Visual C++ Express Edition 2008 siguiendo las instrucciones de la aplicación. Verifique que Microsoft Macro Assembler fue instalado correctamente ubicando el archivo ml.exe en la carpeta \Archivos de programa\Microsoft Visual Studio 9.0\VC\bin.
2. Descomprima el archivo masm16.zip. Copie el archivo usertype.dat en C:\Archivos de programa\Microsoft Visual Studio 9.0\Common7\IDE. Cree en la raíz del disco C un directorio llamado MASM; copie los archivos link16.exe y make16.bat en la carpeta C:\MASM
3. Modifique la configuración de Microsoft Visual C++ Express Edition para la programación en ensamblador:
 - 3.1- Inicie Visual C++ Express Edition
 - 3.2- Seleccione Opciones del menú Herramientas
 - 3.3- Seleccione Editor de texto, Todos los lenguajes y Tabulaciones
 - 3.4- Especifique el Tamaño de tabulación y el Tamaño de sangría ambos en 5.
 - 3.5- Presione Aceptar para guardar los cambios
 - 3.6- En el entorno de Visual C++ Express Edition seleccione Opciones del menú Herramientas
 - 3.7- Seleccione Editor de texto, Extensión de archivo
 - 3.8- Ingrese asm como Extensión, Microsoft Visual C++ como Editor y presione el botón Aceptar
 - 3.9- Presione el botón Aceptar y reinicie Microsoft Visual C++
 - 3.10- Seleccione Herramientas y Herramientas externas...
 - 3.11- En la ventana abierta escriba Compilar aplicación de 16 bits en Título, \MASM\make16.bat en Comando, \$(ItemFileName) en Argumentos y \$(ItemDir) en Directorio inicial. Presione Aceptar para guardar los cambios.
 - 3.12- Nuevamente presione Herramientas y Herramientas externas...
 - 3.13- En la ventana escriba Ejecutar aplicación de 16 bits en Título, cmd.exe en Comando, /C \$(ItemFileName) en Argumentos y \$(ItemDir) en Directorio Inicial . Presione Aceptar para guardar los cambios.

4. Abra el entorno de Microsoft Visual C++, cree un nuevo archivo y transcriba el siguiente programa:

```
.model SMALL
.data
Mensaje DB "HOLA",10,13,"$"

.code
INICIO:    mov dx,@data
           mov ds,dx

           mov ah,09h
           mov dx,OFFSET Mensaje
           int 21h

           mov ah,4Ch
           int 21h

END        INICIO
```

5. Guarde el archivo transcrito con el nombre ejemplo.asm (el nombre del archivo puede variar pero se recomienda conservar la extensión)
6. Compile el programa seleccionando Herramientas y Compilar aplicación de 16 bits. Se abrirá una ventana de comandos indicando el resultado de la compilación. De no haber errores, prosiga con el siguiente paso.
7. Ejecute el programa compilado seleccionando Herramientas y Ejecutar aplicación de 16 bits.
8. Explique cómo el programa ejecutado, hace lo que hace
9. Modifique el programa para mostrar otros mensajes y pruebe el resultado de los cambios