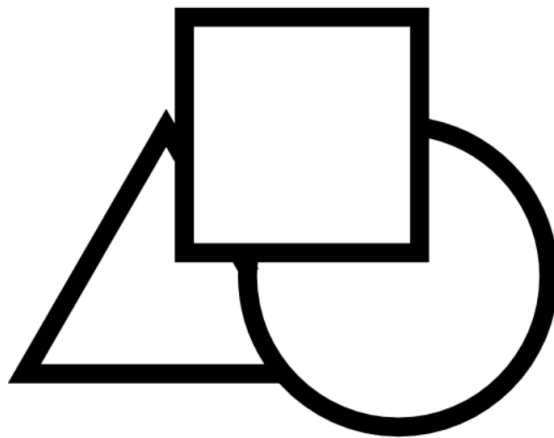


**Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Ingeniería en Computadores
CE1106-Paradigmas de programación**

Manual de usuario

GeometryTEC

2da edición con GUI



José Bernardo Barquero Bonilla (2023150476)
Jose Eduardo Campos Salazar (2023135620)
Jimmy Feng Feng (2023060347)
Alexander Montero Vargas (2023166058)

Imagen de portada recuperada de: <https://www.flaticon.com/br/icones-gratis/formas>

Barquero, J., Campos J. E., Feng, J. y Montero, A.

Segunda edición

Manual de usuario GeometryTEC

Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, 2024

Escuela de ingeniería en computadores



Datos de la entrega:

Tarea 1

GeometryTEC

Manual de Usuario

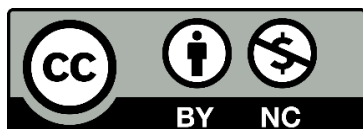
Curso:

CE1106 – Paradigmas de Programación

Prof. Marco Rivera Meneses

II Semestre

29 de agosto de 2024



Manual de usuario GeometryTEC © 2024 por José Bernardo Barquero Bonilla, José Eduardo Campos Salazar, Jimmy Feng Feng y Alexander Montero Vargas está licenciado bajo CC BY-NC 4.0. Para ver una copia de esta licencia, visita <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Tabla de contenidos

Introducción	4
Descripción del proyecto	5
Objetivo	5
Requisitos Previos	5
Guía de uso.....	6
Interfaz de usuario	6
Uso de DOSBox	9
Uso de NASM	9
Uso de las extensiones de VSCode.....	9
Especificaciones técnicas	11
Funciones y características principales.....	11
Procedimientos específicos.....	12
Manejo de errores y confirmaciones.....	12
Finalización y opciones de salida	12
Requerimientos.....	13
Hardware	13
Software.....	14
Glosario	15
Apéndice: Uso de la nueva interfaz.....	16
Referencias.....	19

Introducción

El desarrollo de los procesadores de 16 bits fue el comienzo de la revolución de las microcomputadoras, ya que se pensaron para reemplazar o completar a las microcomputadoras de 8 bits existentes (López J.M., s.f.). En junio de 1978 Intel lanzó al mercado el primer microprocesador de 16 bits, el 8086. Además, fue esta misma empresa la primera en desarrollar hardware y software para este microprocesador y la empresa International Business Machines (IBM) escogió la familia 8086/88 para sus primeras computadoras personales en 1981 (Alpern, s.f.).

La arquitectura de computadoras se ocupa del diseño de módulos aritméticos y del conjunto de instrucciones. La arquitectura del microprocesador Intel 8086 no soporta operaciones de punto flotante ya que no posee una unidad de punto flotante (FPU) (Faroughi, 2015). Es por esto por lo que depende de un coprocesador externo como el Intel 8087, el cual sí puede procesar números en notación decimal (Brey, 2009). Esta limitación impone la necesidad de buscar alternativas para el manejo cálculos con punto flotante cuando no se tiene un coprocesador disponible.

La propuesta planteada para el aplicativo GeometryTEC es el de uso de buffer para dividir los datos ingresados por el usuario en diferentes registros y realizar operaciones segmentadas para emular el manejo de datos de punto flotante. Al utilizar este método se aprovechan los registros de 16 bits del procesador encapsulando segmentos de un número que es más grande y operando en pequeñas partes para tener un mejor rendimiento dentro de las capacidades del hardware. Los buffers sirven para almacenar temporalmente los datos (Romero, 2021), lo que en el programa sirve para contener valores mientras esperan a ser operado y sirve para guardar las repuestas a los cálculos que ocupan imprimir.

Este manual de usuario tiene como objetivo guiar al usuario en el uso y funcionamiento del programa GeometryTEC para calcular áreas y perímetros, aprovechando las capacidades del microprocesador 8086. A través de instrucciones claras y precisas, el manual proporcionará una comprensión del uso y funcionalidades, así como los métodos implementados. Además, incluye información de especificaciones técnicas de los procesos que realiza y especifica los requerimientos del hardware y software para ejecutar el programa.

Descripción del proyecto

Describir una guía de cómo usar el aplicativo GeometryTEC. GeometryTEC es una implementación de una App que permite calcular el área y perímetro de las principales figuras geométricas: Cuadrado, Rectángulo, Triángulo, Rombo, Pentágono, Hexágono, Círculo, Trapecio y Paralelogramo. El número mínimo que puede recibir es 0 máximo que puede recibir la calculadora es 9999.99.

Objetivo

Brindar una guía a posibles nuevos usuarios del aplicativo GeometryTEC con el fin de que puedan entender su uso y funcionalidad.

Requisitos Previos

- Una computadora con Windows, MacOS o Linux
- Acceso a internet para descargar las herramientas
- La aplicación DOSBox para ejecutar el proyecto
- El ejecutable program.exe de GeometryTEC
- NASM para compilar el código (opcional)

Guía de uso

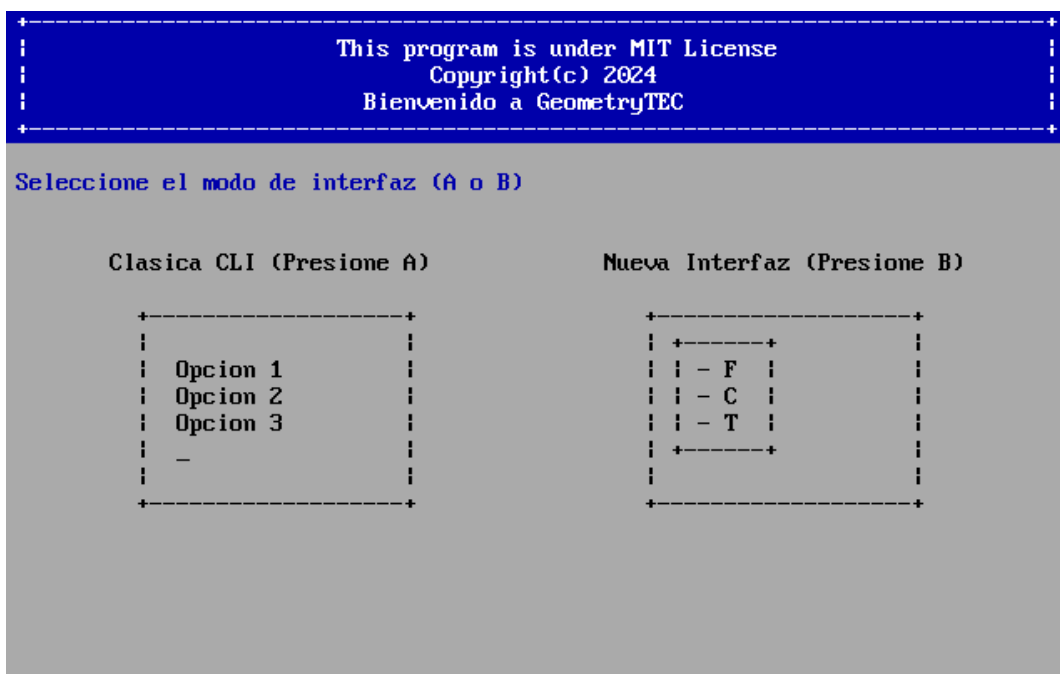
Interfaz de usuario

En una computadora con Windows, MacOS o Linux y el software DOSBox instalado

1. Ejecute el archivo program.exe en DOSBox. La interfaz de usuario luce como se muestra en la Figura 1.
2. Se va a mostrar una pantalla como la que se muestra en la Figura 1. Para efectos de este manual solo se explica la versión clásica CLI, por lo que se le solita presione A. Si desea usar la nueva interfaz consulte el apéndice al final de este documento.

Figura 1

Interfaz inicial de la aplicación GeometryTEC al ejecutar program.exe.

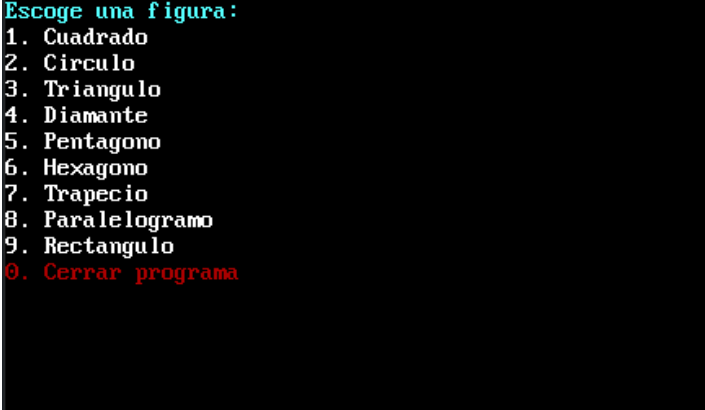


Nota: Captura de pantalla de la terminal de DOSBox ejecutando program.exe

- Al presionar la tecla A se mostrará la interfaz clásica CLI como se muestra en la Figura 2

Figura 2

Interfaz clásica CLI de la aplicación GeometryTEC al ejecutar program.exe.



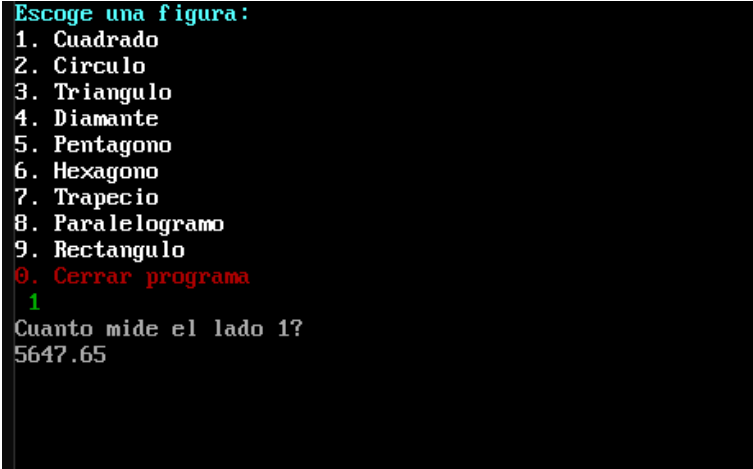
```
Escoge una figura:  
1. Cuadrado  
2. Circulo  
3. Triangulo  
4. Diamante  
5. Pentagono  
6. Hexagono  
7. Trapecio  
8. Paralelogramo  
9. Rectangulo  
0. Cerrar programa
```

Nota: Captura de pantalla de la terminal de DOSBox ejecutando program.exe

4. Presione una tecla a escoger entre los números del 1 al 9 para ver las opciones de cada figura, cada figura muestra una pregunta según lo que necesita para realizar el cálculo. Por ejemplo, si presiona 1, la pantalla debe mostrar una pregunta para que ingrese el tamaño de lado, como se muestra en la Figura 3.

Figura 3

Interfaz de pregunta de datos por figura a calcular.



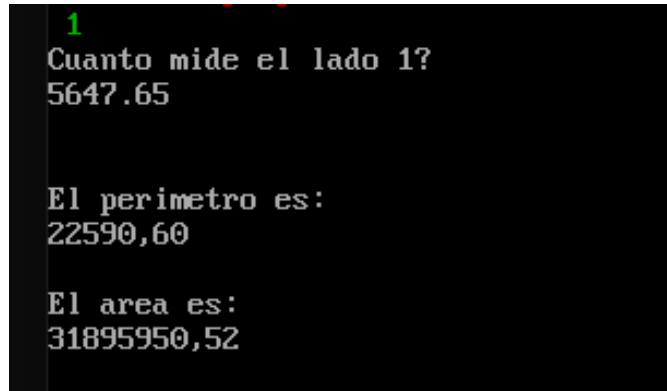
```
Escoge una figura:  
1. Cuadrado  
2. Circulo  
3. Triangulo  
4. Diamante  
5. Pentagono  
6. Hexagono  
7. Trapecio  
8. Paralelogramo  
9. Rectangulo  
0. Cerrar programa  
1  
Cuanto mide el lado 1?  
5647.65
```

Nota: Captura de pantalla de la terminal de DOSBox ejecutando program.exe

5. Ingrese un valor numérico entero o decimal entre 0 a 9999.99, y presione *enter* para poder ver el cálculo impreso en pantalla como se muestra en la Figura 4.

Figura 4

Interfaz de impresión de resultados de los cálculos.



```
1
Cuanto mide el lado 1?
5647.65

El perimetro es:
22590,60

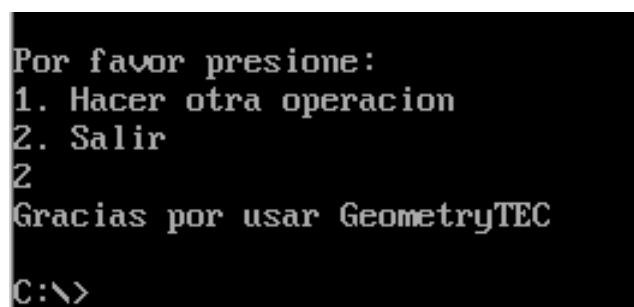
El area es:
31895950,52
```

Nota: Captura de pantalla de la terminal de DOSBox ejecutando program.exe

6. Una vez mostrado puede decidir salir del programa o hacer otra operación. Si se presiona 1 se va a mostrar nuevamente el menú de la Figura 3. Si se presiona 2 se mostrará un mensaje de agradecimiento como se ve en la Figura 5 y terminará la ejecución del programa.

Figura 5

Interfaz de impresión de resultados de los cálculos.



```
Por favor presione:
1. Hacer otra operacion
2. Salir
2
Gracias por usar GeometryTEC

C:\>
```

Nota: Captura de pantalla de la terminal de DOSBox ejecutando program.exe

Uso de DOSBox

1. Ingrese a DOSBox
2. Ejecute el comando

```
mount c c:/carpeta/del/proyecto/
```

para montar la carpeta del proyecto como la unidad C: de DOSBox, asegúrese de reemplazar c:/carpeta/del/proyecto/ por la carpeta donde se encuentra program.exe

3. Ejecute el comando

```
C:
```

para moverse hasta la carpeta que se montó en el paso anterior.

4. Ejecute el comando

```
Program.exe
```

para ejecutar el programa.

Uso de NASM

1. Abra un terminal donde en la carpeta donde se encuentra el código de program.asm
2. Ejecute el comando

```
nasm -f bin -o program.exe program.asm
```

para ensamblar el ejecutable program.exe, ahora puede ejecutar el programa como se mostró en la sección anterior.

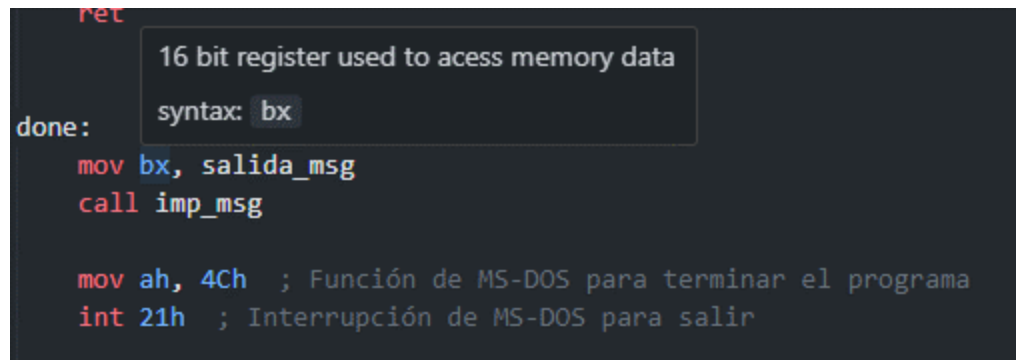
Uso de las extensiones de VSCode

A- MASM/TASM:

Esta extensión sirve para dar indicaciones de como funcionan los registros de ensamblador 8086, como se muestra en la Figura 6.

Figura 6

Ejemplo de uso de extensión MASM/TASM.



```
ret  
  
done: 16 bit register used to access memory data  
      syntax: bx  
      mov bx, salida_msg  
      call imp_msg  
  
      mov ah, 4Ch ; Función de MS-DOS para terminar el programa  
      int 21h ; Interrupción de MS-DOS para salir
```

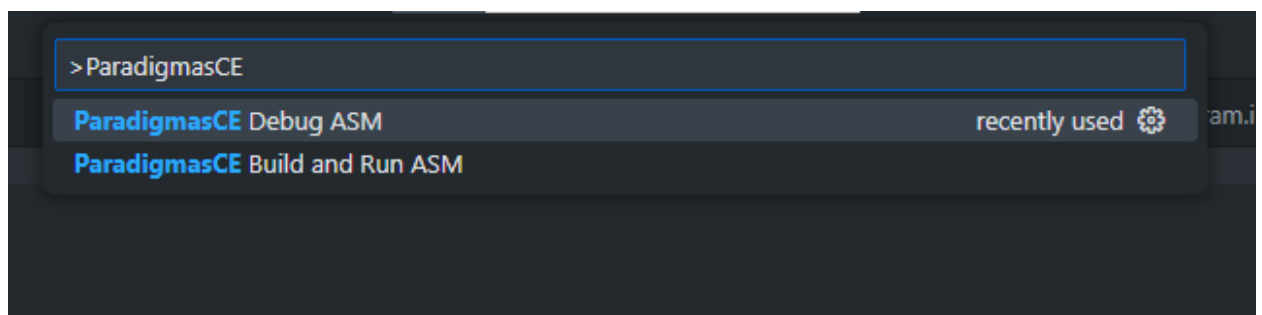
Nota: Captura de pantalla del código de GeometryTEC en VSCode

B- ParadigmasCE: DOSBox exe direct run:

Esta extensión tiene dos comandos que se pueden acceder mediante la combinación de teclas (ctrl+shift+p) en VSCode y escribir ParadigmasCE. Se muestran los dos comandos como en la Figura 7.

Figura 7

Ejemplo de uso de la extensión ParadigmasCE: DOSBox exe direct run.



Nota: Captura de pantalla del menú de comandos de VSCode

Si se selecciona la opción *ParadigmasCE Build and Run ASM* va a ejecutar los comandos de DOSBox y NASM de forma automática, por lo que el programa se ensambla y se ejecuta en un solo comando.

El comando *ParadigmasCE Debug ASM* de igual manera ejecuta los comandos de DOSBox y NASM, pero adicionalmente añade temporalmente durante la ejecución el archivo *debug.com*, el cuál es ejecutado en conjunto con el programa para poder ver detalles de los registros

Para poder usar *debug.com* se debe marcar en el código los puntos de interrupción con la etiqueta INT 3, y para que el programa continúe se debe presionar la tecla g.

Especificaciones técnicas

Funciones y características principales

A- Lectura y almacenamiento de la entrada del usuario

1. Ejecute el archivo *program.exe* en el emulador DOSBox.
2. Seleccione un número entre el 0-9 para realizar una acción. En este caso la comparación es directa, si el carácter leído concuerda con el número de función se procede a realizar el cálculo de esa figura, o a salir en caso de 0.
3. Si seleccionó una figura, ingrese un valor entre 0-9999.99 y presione *enter*, en este caso el número se va a guardar en una cadena de caracteres, luego se llama a un método para procesar el número y convertirlo a valores hexadecimales que puedan operarse correctamente.
4. Según el valor o valores ingresados para hacer el cálculo verá el resultado del perímetro seguido del valor del resultado del área. Por el redondeo que se realiza puede que el valor varíe en comparación a una calculadora profesional, pero el porcentaje de error de estas operaciones no superan el 0,1% de error.

B- Operar números decimales en un programa 8086

1. Al ingresar un valor entre 0 y 9999.99 se procesa para guardarlo de modo que quede 2 Bytes para la parte entera del valor ingresado, y un Byte para la parte decimal
2. En las operaciones se operan dos datos de 3 Bytes y se almacenan en una respuesta de 3 o 5 Bytes dependiendo de la operación.

-
3. En todo momento se comprueba que la parte decimal no sea mayor a 99, de ser mayor se pasa el primer dígito a sumar en la unidad de la parte entera del número y se conservan los dos siguientes dígitos en la parte decimal.

Procedimientos específicos

A- Multiplicación

1. Al hacer una operación que requiera realizar una multiplicación se llama al método de multiplicación para procesar el dato
2. La división se hace en 4 secciones. Una para la parte entera-entera, otra para la parte entera-decimal, otra para la parte decimal-entera y finalmente la parte decimal-decimal
3. El resultado se almacena en un buffer de 5 Bytes

B- Suma

1. Al hacer una operación que requiera realizar una suma se llama al método de suma para procesar el dato
2. Se procesa primero la parte decimal, se comprueba si excede de 99, de ser así se toma el primer dígito y se suma a la parte entera, y se mantienen los otros 2 dígitos en el Byte decimal de la respuesta
3. Se suman las partes entera más el acarreo y se guarda en el resultado en los primeros 2 Bytes de la respuesta.
4. La respuesta es un buffer de 3 Bytes

Manejo de errores y confirmaciones

A- Caracteres Válidos

1. Al ingresar cualquier valor en la aplicación se comprueba que sea válido.
2. De no ser válido se mostrará un mensaje de error y/o se repetirá la instrucción o pregunta.

B- Manejo de OverFlow

1. Al ingresar datos u operarlos, los buffers tienen el tamaño necesario para manejar las operaciones sin llegar a un OverFlow que afecte la ejecución del programa

Finalización y opciones de salida

1. Se puede salir del programa en el menú de selección de figuras presionando la tecla 0

2. Se puede salir en el menú de realización de otro cálculo presionando la tecla 2
3. El programa no termina de otra manera

Requerimientos

Hardware



Para la ejecución del programa se necesita un equipo con un procesador de arquitectura de 16 bits, preferiblemente de la familia Intel 8086. Dado a que es poco común tener un computador con esa característica, y que la mayoría de las computadoras actuales utilizan procesadores de 64 bits, es necesario utilizar un emulador para ejecutar el programa. Los requerimientos mínimos de hardware para poder instalar y ejecutar el emulador y el programa de GeometryTEC se detalla a continuación.

Para una computadora con Microsoft Windows, ya que fue el entorno de programación y pruebas del equipo de desarrollo.

- 10 MB de espacio en disco para hacer la instalación completa.
- El consumo de memoria RAM ronda aproximadamente los 60 MB como se muestra en la Figura 8. Así que puede ejecutarse en cualquier computador actual que tenga suficiente memoria para ejecutar el sistema operativo y el programa.
- Un teclado para el ingreso de datos al programa. Por defecto el emulador solo soporta caracteres del teclado inglés.
- Un monitor para mostrar las instrucciones y resultado de los cálculos.
- Los programas más demandantes que se pueden ejecutar en DOSBox puede correr en una máquina con un procesador de 1 GHz (Tertz2, 2015).

Figura 8

Consumo de memoria RAM del emulador DOSBox ejecutando proram.exe.

 DOSBox DOS Emulator (32 bit) (2)	0,2%	55,8 MB
 DOSBox DOS Emulator (32 bit)	0,2%	49,5 MB
 Console Window Host	0%	6,3 MB

Nota: Captura de pantalla del administrados de tareas de Microsoft Windows10

Software

Los requerimientos de software son los siguientes:

Para ejecución del programa:

- Un emulador para procesador Intel 8086, se recomienda DOSBox, se puede descargar de: <https://www.dosbox.com/download.php?main=1> , o EMU8086 que se puede descargar de <https://emu8086.en.lo4d.com/windows>
- En el caso del DOSBox requiere la biblioteca libsdl (Tertz2, 2015).
- DOSBox es software libre, y está disponible Linux, FreeBSD, Windows, Mac OS X, OS/2 y BeOS. Por lo que es necesario que la maquina hospedadora esté corriendo en alguno de esos sistemas operativos.

Para el desarrollo del programa:

- Ensamblador NASM que se puede obtener de: <https://www.nasm.us/>
- Se deben añadir al path tanto la ruta de instalación de NASM, como la de DOSBox
- Algún IDE o editor de código, la recomendación es usar VSCode, que se puede descargar de <https://code.visualstudio.com/>
- Para VSCode se recomiendan las siguientes extensiones para trabajar con asm 8086:
 - MASM/TASM: <https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=xsro.masm-tasm>
 - ParadigmasCE: DOSBox exe direct run: <https://github.com/Alexmv235/CE-DOSBox-Nasm-Extension/releases/download/3.2.1/paradigmasce-doxbox-asm-3.2.0.vsix>

Glosario

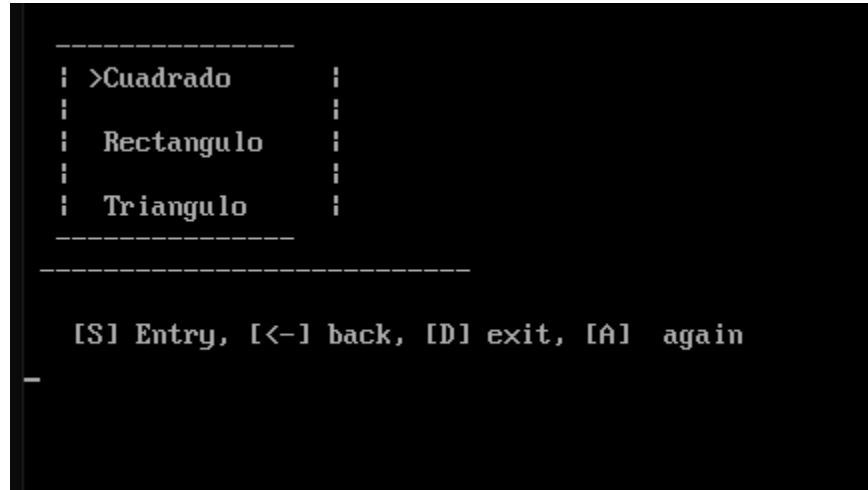
1. ASCII: Es el código alfanumérico que más se utiliza, es el acrónimo en inglés de *American Estándar Code for Information Interchange* (Floyd, 2006; IBM, s.f.).
2. Bit: Es la contracción de *binary digit* y es cada uno de los dígitos del sistema binario. Pueden tener valor de 1 o 0 (Floyd, 2006)
3. Buffer: Espacio temporal de la memoria física que se usa para almacenar información que se ocupa pasar de un lado a otro (Romero, 2021)
4. Byte: Es una unidad de información que se compone de ocho bits (Real Academia Española, s.f.).
5. Exe: Es un archivo de computadora que contiene una secuencia codificada de instrucciones. Son un formato de archivo ejecutable específico de Windows (Lutkevich y Wigmore, s.f.).
6. Hexadecimal: Sistema de numeración en base 16 (Floyd, 2006).
7. Hardware: Son los componentes físicos de un sistema informático (Moes, 2023 a).
8. Intel 8086: Es un microprocesador de 16 bits, tanto en su estructura como en sus conexiones externas desarrollado por Intel en 1978 (Alpern, s.f.)
9. Lenguaje Ensamblador: Es un lenguaje de bajo nivel que ayuda a comunicarse directamente con el hardware de la computadora. (GeeksforGeeks, s.f.).
10. OverFlow: Ocurre cuando un programa o sistema informático intenta almacenar más datos de lo que puede manejar (Lenovo, s.f.).
11. Software: El software en informática es el código que se ejecuta para interactuar con los componentes de hardware (Moes, 2023 b)

Apéndice: Uso de la nueva interfaz

1. En la pantalla que se presenta en la figura 1, presione la tecla B. Se mostrará una pantalla como la de la Figura 9

Figura 9

Interfaz nueva de la aplicación GeometryTEC al ejecutar program.exe.

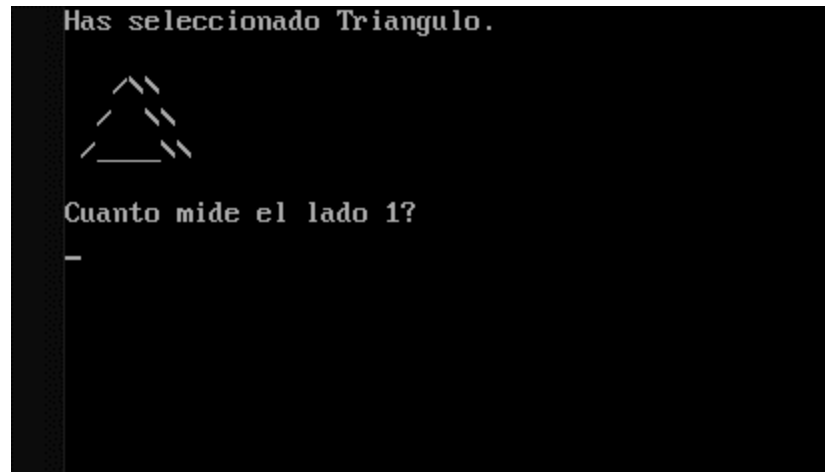


Nota: Captura de pantalla de la terminal de DOSBox ejecutando program.exe

2. Para navegar en esta pantalla use las flechas arriba y abajo para mover para arriba y para abajo respectivamente la flecha que indica cuál es la figura que se puede seleccionar. Presione la tecla S para ingresar a calcular el perímetro y área de la figura seleccionada, o presione D para terminar la ejecución del programa.
3. Presione S para seleccionar la figura a la que le requiere realizar los cálculos, se debe mostrar una pantalla como la que se ve en la Figura 10.

Figura 10

Pantalla post selección de la figura a realizar los cálculos.

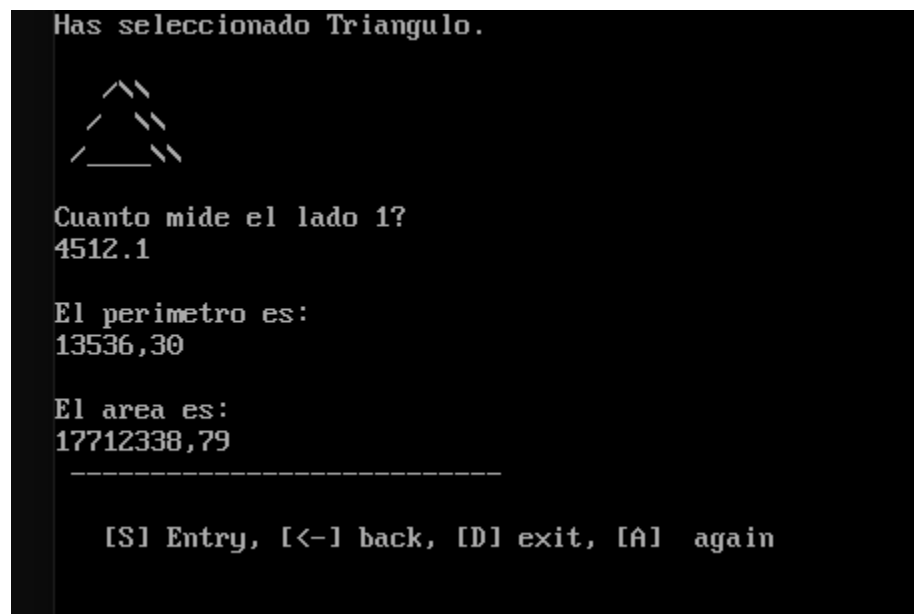


Nota: Captura de pantalla de la terminal de DOSBox ejecutando program.exe

4. Ingrese un valor válido, entre 0 a 9999.99 y presione *enter*. El resultado se imprimirá en pantalla como se muestra en la Figura 11.

Figura 11

Interfaz de cálculo y respuestas.

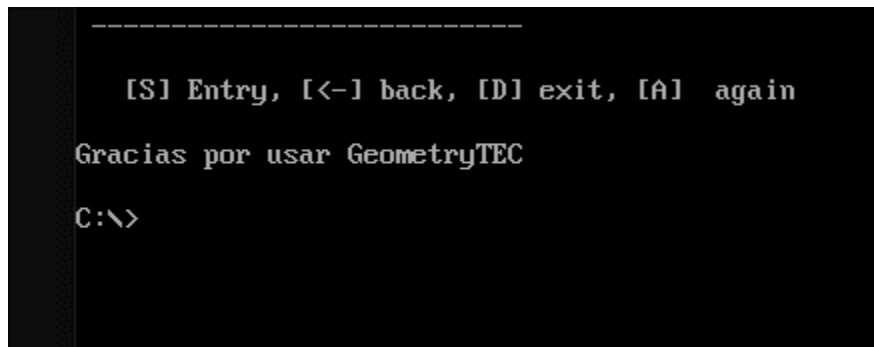


Nota: Captura de pantalla de la terminal de DOSBox ejecutando program.exe

-
5. Presione la tecla S o la tecla A para realizar otro cálculo con la misma figura. Presione la flecha derecha (←) para volver al menú mostrado en la Figura 9. Presione D para terminar el programa.
 6. Si presiona la tecla D se mostrará un mensaje de agradecimiento, como se muestra en la Figura 12.

Figura 12

Pantalla de agradecimiento y terminación del programa.



Nota: Captura de pantalla de la terminal de DOSBox ejecutando program.exe

Referencias

- Alpern, D. A. (s.f.). *8088 microprocessor description*. Alpertron.
<https://www.alpertron.com.ar/8088.HTM>
- Brey, B. (2009). *The Intel Microprocessors: Architecture, Programming, and Interfacing*. Pearson. https://userpages.umbc.edu/~squire/intel_book.pdf
- Faroughi, N. (2015). Introduction. En *Digital logic design and computer organization: With computer architecture for security* (1.^a ed., cap. 1). McGraw-Hill Education.
https://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9780071836906/chapter/chapter_1
- Flaticon. (s.f.). *Conjunto de formas geométricas* [Imagen]. Flaticon.
https://www.flaticon.com/br/icone-gratis/conjunto-de-formas-geometricas_32475
- Floyd, T. L. (2006). *Fundamentos de sistemas digitales* (9.a ed.). PEARSON EDUCACIÓN S.A.. <https://electronicautm.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/06/fundamentos-de-sistemas-digitales-floyd-9ed.pdf>
- GeeksforGeeks. (s.f.). *What is Assembly Language?* <https://www.geeksforgeeks.org/what-is-assembly-language/>
- Moes, T. (2023 a). *¿Qué es el hardware? todo lo que necesita saber*. SoftwareLab.
<https://softwarelab.org/es/blog/que-es-el-hardware/>
- Moes, T. (2023 b). *¿Qué es el software? todo lo que necesita saber*. SoftwareLab.
<https://softwarelab.org/es/blog/que-es-el-software/>
- IBM. (s.f.). *ASCII, Decimal, Hexadecimal, Octal, and Binary Conversion Table*. IBM.
<https://www.ibm.com/docs/es/aix/7.1?topic=adapters-ascii-decimal-hexadecimal-octal-binary-conversion-table>
- Lenovo. (s.f.). *Overflow error*. <https://www.lenovo.com/us/en/glossary/overflow-error/>
- López, J. M. (s.f.). *Capítulo primero: Arquitectura del microprocesador 8086*. [Enlace].
http://atc2.aut.uah.es/~avicente/asignaturas/ects/pdf/ects_t2.pdf
- Lutkevich, B., & Wigmore, I. (s.f.). *Executable file (EXE file)*. TechTarget.
<https://www.techtarget.com/whatis/definition/executable-file-exe-file>
- Real Academia Española. (s.f.). *Byte*. En *Diccionario de la lengua española* (23.^a ed.).
<https://dle.rae.es/byte>

Romero, J. (2021). *¿Qué es un buffer y para qué sirve?* Geeknetic.

<https://www.geeknetic.es/Buffer/que-es-y-para-que-sirve>

Tertz2. (2015). *System requirements*. DOSBox.

https://www.dosbox.com/wiki/System_Requirements