

Tarea 1 | Entorno de desarrollo y subrutinas

Objetivos

- Instalar y familiarizarse con las primeras herramientas de trabajo, simulador y *debugger*, que serán luego utilizadas para los laboratorios.
- Escribir una subrutina sencilla en lenguaje *assembler*.

Requisitos previos

- Instalar las herramientas (z80-tools) disponibles en la página del curso.
- Seguir la “*Guía para las herramientas del laboratorio*” en forma completa. En el capítulo 2 usar la alternativa “2.1. *Utilizando un simulador del procesador z80...*”.

Descripción General

Se desea implementar una subrutina *calc* que realice operaciones con el contenido de la memoria ROM y con las constantes α y β de 8 bits, determinadas a partir del número de la cédula de cada estudiante como se describe a continuación. Si los dígitos de la cédula de identidad son $d_6 . d_5d_4d_3 . d_2d_1d_0$ (NO se considera el dígito verificador), entonces, α es el número obtenido haciendo el OR entre la constante 0x80 y el número 0xd4d3 (la notación 0xd4d3 indica números hexadecimales (base 16)) y β es 0xd1d0.

Por ejemplo: para la cédula de identidad 1.234.567 los valores de las constantes son:

- $\alpha = 0xd4d3$ OR 0x80 $\Rightarrow \alpha = 0x34$ OR 0x80 $\Rightarrow \alpha = 0xB4$ (1011 0100b)
- $\beta = 0xd1d0 = 0x67$ (0110 0111b)

La subrutina *calc* a realizar depende del último dígito (d_0) de la cédula de cada estudiante (anterior al dígito verificador), según se describe en la siguiente tabla:

Dígito d_0 de la CI	0 o 1	2, 3 o 4	5, 6 o 7	8 o 9
Número de versión	1	2	3	4

En el caso ejemplo el último dígito es 7, por lo que la versión que corresponde es la 3.

El estudiante deberá:

- Comprender cómo es invocada la subrutina por el código suministrado en el archivo plantilla.s.
- Diseñar la solución al problema planteado. Se sugiere escribir un diagrama de flujo o pseudocódigo¹ de la solución antes de comenzar a escribir las instrucciones en assembler.

¹ Descripción informal de un algoritmo utilizando estructuras de control similares a las de un lenguaje de alto nivel, como “if”, “while” o “for”.

- Renombrar el archivo de la plantilla como "numero_de_cedula.s" (p. ej.: 1234567.s) y escribir el código assembler de la subrutina en el lugar indicado en la plantilla.
- Obtener una compilación libre de errores.
- Probar el funcionamiento correcto del programa en el simulador, comparando los resultados obtenidos con los esperados. Para eso deberán utilizarse los comandos adecuados del debugger para correr paso a paso, detener la ejecución en un "breakpoint" y consultar el contenido de registros y lugares de memoria.

La entrega consistirá solamente en el archivo con el programa fuente. Se verificará que el programa compile sin errores y que el resultado del cálculo sea el correcto.

En lo que sigue se utiliza la notación $M[dir]$ para referirse al byte almacenado en la dirección dir de la memoria del sistema. Observar además que el valor máximo de dir , que es $\beta + \alpha - 1$, **puede no ser representable en 8 bits** por lo que es necesario utilizar registros de 16 bits para almacenarlo.

Versión 1

La subrutina *calc* deberá ejecutar la operación XOR entre las constantes α y β , y guardar el resultado en el lugar $0xB801$ de memoria. Luego deberá contar cuántos enteros (8 bits, sin signo) hay en la región de memoria ($M[\beta]$, $M[\beta + 1]$, ..., $M[\beta + \alpha - 1]$) **tal que si $M[x] = y$ entonces $y > \alpha$** (y, α enteros sin signo), y guardar el resultado en la dirección $0xB800$ de memoria. Finalmente, deberá retornar correctamente al programa principal.

Versión 2

La subrutina *calc* deberá ejecutar la operación AND de las constantes α y β , y guardar el resultado en el lugar $0xB801$ de memoria. Luego deberá contar cuántos enteros (8 bits, sin signo) hay en la región de memoria ($M[\beta]$, $M[\beta + 1]$, ..., $M[\beta + \alpha - 1]$) **tal que si $M[x] = y$ entonces $y > \alpha$** (y, α enteros sin signo), y guardar el resultado en la dirección $0xB800$ de memoria. Finalmente, deberá retornar correctamente al programa principal.

Versión 3

La subrutina *calc* deberá ejecutar la operación XOR de las constantes α y β , y guardar el resultado en el lugar $0xB801$ de memoria. Luego deberá contar cuántos enteros (8 bits, sin signo) hay en la región de memoria ($M[\beta]$, $M[\beta + 1]$, ..., $M[\beta + \alpha - 1]$) **tal que si $M[x] = y$ entonces $y < \alpha$** (y, α enteros sin signo), y guardar el resultado en la dirección $0xB800$ de memoria. Finalmente, deberá retornar correctamente al programa principal.

Versión 4

La subrutina *calc* deberá ejecutar la operación AND de las constantes α y β , y guardar el resultado en el lugar $0xB801$ de memoria. Luego deberá contar cuántos enteros (8 bits, sin signo) hay en la región de memoria ($M[\beta]$, $M[\beta + 1]$, ..., $M[\beta + \alpha - 1]$) **tal que si $M[x] = y$ entonces $y < \alpha$** (y, α enteros sin signo), y guardar el resultado en la dirección $0xB800$ de memoria. Finalmente, deberá retornar correctamente al programa principal.

Entrega

La entrega consistirá en el archivo de texto con el programa escrito por el estudiante. El archivo a entregar debe tener como nombre el número de C.I. (sin puntos ni guiones y SIN el dígito verificador) y con extensión “.s”. Por ejemplo si el nro. de cédula es 1.234.567-8 el archivo debe llamarse 1234567.s. El archivo debe subirse a través de la tarea que será creada en la página del curso en la plataforma EVA de facultad. La entrega **vence el día domingo 21 de marzo a las 23:59hs.**