

## Tarea 4: ARM Assembly

Fecha de entrega: 5 de diciembre, 23:55 hrs.

50 % Código ARM Assembly      50 % Informe

### Enunciado

Para reforzar lo que aprendió usando lenguajes de descripción de hardware decide utilizar un simulador de código de máquina para programar algunas funciones sin mucho sentido, pero que sabe que de completarlas podrá demostrar su profundo conocimiento del tema.

La primera función busca probar su conocimiento del uso de memoria RAM. Debe recibir un conjunto de 9 números enteros que representan una matriz de  $3 \times 3$  y calcular su determinante. La figura 1 muestra como calcular el determinante de una matriz de  $3 \times 3$ .

$$\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} = (aei + bfg + cdh) - (afh + bdi + ceg)$$

$$\begin{vmatrix} 3 & 1 & 4 \\ 1 & 5 & 9 \\ 2 & 6 & 5 \end{vmatrix} = (3 \cdot 5 \cdot 5 + 1 \cdot 9 \cdot 2 + 4 \cdot 1 \cdot 6) - (3 \cdot 9 \cdot 6 + 1 \cdot 1 \cdot 5 + 4 \cdot 5 \cdot 2) = -90$$

Figura 1: Fórmula y ejemplo para el determinante de una matriz de  $3 \times 3$

La segunda función busca probar su conocimiento del uso de subrutinas. Debe recibir dos strings y comprobar si son anagramas, es decir, que contienen las mismas letras pero no necesariamente en el mismo orden. Para esto necesita usar 3 subrutinas:

1. **anag** retorna 1 si los dos string que recibe son anagramas y 0 en caso contrario. Para ello debe invocar las subrutinas **cont** y **vect**.
2. **cont** cuenta la cantidad de veces que se repite cada caracter dentro de un string y retorna un vector/arreglo con las cantidades.
3. **vect** retorna 1 si los dos vectores/arreglos que recibe son iguales y 0 en caso contrario.

La tercera función busca probar su conocimiento del uso de funciones matemáticas. Debe recibir un conjunto de números enteros que representan una serie de instrucciones para moverse en un plano cartesiano, y luego calcular la distancia euclidiana del punto final al origen, pero truncada a la unidad. Los índices impares del conjunto numérico indican cómo moverse en el eje horizontal del plano, y los índices pares indican cómo moverse en el eje vertical. La figura 2 muestra un ejemplo de la función.

Teniendo el conjunto numérico  $\{0, 2, 7, 1, -8, -2, -8\}$

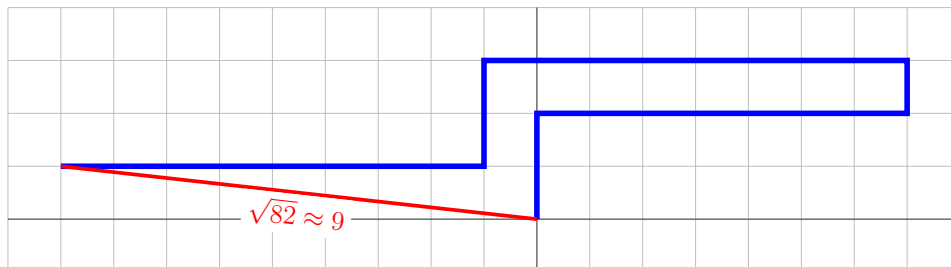


Figura 2: Ejemplo de la tercera función

## Indicaciones

La tarea debe desarrollarse usando la plataforma QtARMSim<sup>1</sup>. Se debe crear un archivo `.s` capaz de trabajar las 3 funciones del enunciado.

El informe del desarrollo de la tarea debe redactarse usando la plantilla L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X disponible en Aula. No usarla implicará un descuento de 25 puntos sobre el informe. En caso de entregar un informe sin todas las secciones especificadas, se evaluará el informe con nota 0.

La tarea debe entregarse con el archivo `.s`, el informe en PDF, y un archivo `README.txt` con los nombres y roles de los integrantes del grupo. Todo esto debe ir comprimido en formato `.zip` y subido en la entrega de la tarea en Aula con el nombre `T4_GrupoN.zip`, reemplazando N por el número de su grupo.

## Entrada y salida de datos

La entrada de datos se hará mediante una sección `.data` al inicio del código con el siguiente formato:

```
.data
func      int          @ Funcion a ejecutar
len1      int          @ Largo del primer string o del conjunto de la funcion 3
len2      int          @ Largo del segundo string
nums      int array    @ Conjunto numerico para las funciones 1 y 3
str1      string       @ Primer string para la funcion 2
str2      string       @ Segundo string para la funcion 2
```

### Ejemplo

```
.data
func      1            @ Determinante de una matriz
len1      -            @ Se ignora el valor
len2      -            @ Se ignora el valor
nums      3,1,4,1,5,9,2,6,5 @ Matriz del ejemplo de la Figura 1
str1      -            @ Se ignora el valor
str2      -            @ Se ignora el valor
```

La salida debe hacerse mediante la pantalla LCD simulada de QtARMSim. Para las funciones 1 y 3 se debe imprimir el valor que entrega la función, y para la función 2 se debe imprimir SI si los strings son anagramas y NO en caso contrario. La tabla 1 muestra una serie de ejemplos de las 3 funciones del enunciado junto al resultado que entregan.

func	len1	len2	nums	str1	str2	Resultado
1	-	-	3,1,4,1,5,9,2,6,5	-	-	-20
1	-	-	2,7,1,2,8,2,1,2,8	-	-	18
2	4	4	-	dato	toda	SI
2	3	4	-	tan	nata	NO
2	2	2	-	si	no	NO
2	5	5	-	arqui	arqui	SI
3	7	-	0,2,7,1,-8,-2,-8	-	-	9
3	6	-	1,2,3,-1,-2,-3	-	-	0

Tabla 1: Ejemplos de entrada y salida

<sup>1</sup>Disponible en <https://pypi.org/project/qtarmsim/>

## Consideraciones

- La fecha límite para la entrega de la tarea es el 5 de diciembre, 23:55 hrs..
- **La tarea puede entregarse hasta la fecha límite sin descuento. En caso de entregarse hasta 24 horas atrasada se aplicará una nota máxima de 75, en caso de entregarse hasta 48 horas atrasada se aplicará una nota máxima de 50, y en cualquier otro caso se aplicará una nota máxima de 0.**
- Todas las dudas respecto a la tarea deben hacerse a través del foro de consultas disponible en Aula. Cualquier consulta por otro medio será respondida con una imagen de esta sección.
- No se responderán dudas por cualquier medio en las 48 horas previas a la entrega de la tarea. Haga sus dudas con antelación.
- Ante cualquier sospecha de plagio se evaluará con nota 0 y se reportará al profesor y a las autoridades universitarias correspondientes. No se exponga innecesariamente.
- El diseño y testbench de la tarea equivale al 50 % de la nota final, y el informe equivale al 50 % de la nota final.