

Tarea 5

ARM Assembly

Reglas generales

La tarea consiste en la realización de un programa en lenguaje ARM Assembly capaz de completar las tareas mencionadas en la sección de Enunciado. Debe desarrollar la tarea usando QtARMSim¹ para simular la ejecución de un único archivo .s en lenguaje ARM Assembly.

Enunciado

El programa que debe desarrollar se compone de 3 partes: una que maneja subrutinas, una que utiliza recursión simple, y una que compara números de un arreglo.

Manejo de subrutinas

Esta parte del programa debe implementar en lenguaje ARM Assembly 3 subrutinas que permitan comprobar si dos strings son reversos entre si. Para ello se definen las siguientes subrutinas en pseudocódigo.

Algoritmo 1: Subrutina principal

```
1 function: StringIsReversed
2 input: string s1, string s2
3 output: int
4 begin
5     rev ← Reverse(s2)
6     cmp ← Compare(s1, rev)
7     if cmp is True then
8         return 1
9     else
10        return 0
11    end if
12 end
```

Algoritmo 2: Invertidor de strings

```
1 function: Reverse
2 input: string s
3 output: string
4 begin
5     out ← ""
6     foreach char in s, from s.end to s.start do
7         out.append(char)
8     end foreach
9     return out
10 end
```

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

Algoritmo 3: Comparador de strings

```
1 function: Compare
2 input: string s1, string s2
3 output: bool
4 begin
5     if length(s1) != length(s2) then
6         return False
7     end if
8     for i = 0...length(s1) do
9         if s1[i] != s2[i] then
10            return False
11        end if
12    end for
13    return True
14 end
```

Recursión simple

Esta parte del programa debe implementar en lenguaje ARM Assembly la misma funcionalidad que el siguiente fragmento de código en Python.

```
def funcion_recursiva(numero):
    if numero == 0:
        return 1
    return funcion_recursiva(numero // 2) + funcion_recursiva(numero // 3)
```

Comparación numérica

Esta parte del programa debe recibir un arreglo de largo N par y retornar un único valor que corresponde al "centro de masa" del arreglo. Por cada par de valores X_i, X_{N-i} (un valor del inicio del arreglo y uno del final), si el primero es mayor que el segundo entonces se debe restar la diferencia al valor de retorno M , y en caso contrario se debe sumar la diferencia al valor de retorno. Formalmente,

$$M = \sum_{i=1}^{N/2} (X_{2N-i} - X_i) \quad \text{con } N \text{ positivo y par}$$

Entrada y salida de datos

La entrada de datos se hará mediante una sección tipo `.data` al inicio del programa, donde se entregarán los siguientes valores.

```
.data
mode    1          @ Modo de operacion
numero  4          @ Parametro para recursion simple y comparacion numerica
str1     rata      @ Primer parametro para manejo de subrutinas
str2     atar      @ Segundo parametro para manejo de subrutinas
lens1    4          @ Largo de str1
lens2    4          @ Largo de str2
arr      1,2,3,4    @ Parametro para comparacion numerica
```

mode es un entero que se refiere a la operación que debe realizar el programa, con 1 siendo manejo de subrutinas, 2 recursión simple, y 3 comparación numérica. numero es el parámetro numérico entero que reciben las operaciones 2 y 3. str1 y str2 son los parámetros de tipo string de la operación 1, con lens1 y lens2 sus largos respectivamente. arr es el arreglo de enteros que debe recibir la operación 3.

La salida de datos se hará a través de la pantalla LCD simulada de QtARMSim. Debe imprimir el resultado de la operación seleccionada en la pantalla como un único número. Para la operación 1 debe imprimir un 1 o 0, para la operación 2 debe imprimir el valor de retorno de la función recursiva, y para la operación 3 debe imprimir el valor de retorno del "centro de masa" del arreglo.

Datos de ejemplo

Entrada							Salida
mode	numero	str1	str2	lens1	lens2	arr	
1	–	rata	atar	4	4	–	1
1	–	torre	error	5	5	–	0
1	–	ola	playa	3	5	–	0
2	10	–	–	–	–	–	9
2	4	–	–	–	–	–	5
3	4	–	–	–	–	1, 2, 3, 4	4
3	6	–	–	–	–	1, 2, 3, 4, 5, 6	9
3	8	–	–	–	–	8, 6, 4, 2, 2, 4, 6, 8	0

Consideraciones

- La fecha de entrega para la tarea es el **jueves 23 de diciembre de 2021 a las 23:55 hrs.**
- Se descontarán **25 puntos de la nota máxima por cada día o fracción de atraso en la entrega, hasta un máximo de 2 días (50 puntos).** Cualquier atraso por sobre esto se evaluará con nota 0.
- La tarea debe realizarse individualmente. Ante cualquier sospecha de copia o trabajo colaborativo se informará a las autoridades correspondientes y se evaluará con nota 0.
- La tarea se debe entregar via Aula en un solo archivo comprimido en formato `.zip` de nombre `T5_APELLIDO.zip` que incluya los siguientes archivos:
 - Un solo archivo `README.txt` con el nombre y ROL USM del estudiante, además de cualquier aclaración que sea necesaria.
 - Un solo archivo `.s` con el programa a ejecutar en QtARMSim.
 - Un solo archivo `.pdf` con el informe completo del desarrollo de la tarea. Se recomienda utilizar \LaTeX (en Overleaf² por ejemplo) u otra variante de \TeX para redactar la tarea.
- El informe debe contener las siguientes secciones, cada una ordenada y con toda la información necesaria:
 - Portada, incluyendo el nombre y ROL USM del estudiante, además de un título descriptivo.
 - Resumen, donde describa brevemente el desarrollo y resultados de la tarea.
 - Introducción, dejando claro el objetivo de la tarea y cualquier algoritmo que utilice.
 - Desarrollo, explicando detalladamente la resolución de la tarea.
 - Resultados, con todos los valores que haya obtenido durante el desarrollo de la tarea. Incluya extractos de cualquier prueba que haga con su tarea.
 - Análisis, donde discuta los resultados de la sección anterior y cualquier complicación con la que se haya encontrado.
 - Conclusión, comentando el nivel de finalización de la tarea.
- La sección de código de la tarea pondera por 60% de la nota, mientras que el informe pondera por 40%. En caso de no entregarse una de las dos partes, se evaluará la tarea completa con nota 0.
- Para que el informe se considere válido (o entregado), al menos 3 partes de este deben ser desarrolladas correctamente.
- Todas las preguntas respecto a la tarea deben hacerse a través del foro de consultas en Aula. **No se responderán dudas durante las 48 horas previas a la entrega.**

² Disponible en <https://www.overleaf.com>