



INSTRUCCIONES GENERALES

1. Responda la carta de compromiso habilitada en el siguiente [link](#).
2. La prueba es individual. El estudiante que sea sorprendido en actos deshonestos será calificado con la nota mínima (1,0).
3. La prueba posee 3 preguntas, con un total de 75 puntos.
4. La evaluación posee una exigencia del 60%, lo cual genera la escala de notas mostrada en la Figura 1.

Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota
0.0	1.0	10.0	1.7	20.0	2.3	30.0	3.0	40.0	3.7
1.0	1.1	11.0	1.7	21.0	2.4	31.0	3.1	41.0	3.7
2.0	1.1	12.0	1.8	22.0	2.5	32.0	3.1	42.0	3.8
3.0	1.2	13.0	1.9	23.0	2.5	33.0	3.2	43.0	3.9
4.0	1.3	14.0	1.9	24.0	2.6	34.0	3.3	44.0	3.9
5.0	1.3	15.0	2.0	25.0	2.7	35.0	3.3	45.0	4.0
6.0	1.4	16.0	2.1	26.0	2.7	36.0	3.4	46.0	4.1
7.0	1.5	17.0	2.1	27.0	2.8	37.0	3.5	47.0	4.2
8.0	1.5	18.0	2.2	28.0	2.9	38.0	3.5	48.0	4.3
9.0	1.6	19.0	2.3	29.0	2.9	39.0	3.6	49.0	4.4

Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota
50.0	4.5	60.0	5.5	70.0	6.5
51.0	4.6	61.0	5.6	71.0	6.6
52.0	4.7	62.0	5.7	72.0	6.7
53.0	4.8	63.0	5.8	73.0	6.8
54.0	4.9	64.0	5.9	74.0	6.9
55.0	5.0	65.0	6.0	75.0	7.0
56.0	5.1	66.0	6.1		
57.0	5.2	67.0	6.2		
58.0	5.3	68.0	6.3		
59.0	5.4	69.0	6.4		

Figura 1: Escala de notas de la evaluación.

5. Dentro de los aspectos que se considerarán en la calificación se tiene:
 - ✓ Respuesta a lo solicitado, indicando una respuesta clara y coherente a la pregunta realizada.
 - ✓ Completitud, que la respuesta sea completa y no hayan faltado ítems por ver en ella.
 - ✓ Redacción, donde la lectura sea fluida y no de paso a problemas de entendimiento por parte del lector.
 - ✓ Ortografía, cuidar de la escritura de la respuesta.
 - ✓ Orden, donde claramente se pueda ver la respuesta a una pregunta, sin que dos preguntas estén respondidas en el mismo sector.
6. La prueba posee un total de 7 días para ser desarrollada.
7. La entrega se debe realizar en la plataforma UdeSantiagoVirtual, en los links que se han habilitado para cada una de las preguntas.
8. El no subir una parte de la prueba, o subirla equivocadamente, esta se considerará que no ha respondido la pregunta respectiva.



PREGUNTA 1 (30 puntos):

Suponiendo una cinta infinita y dado el formato para la programación de una máquina de Turing como:

<estado actual> <lectura> <escritura> <movimiento en la cinta> <estado siguiente>

Implemente una máquina de Turing que dado una cadena de 0 y 1 en la cinta reordena los dígitos y deje los ceros al inicio y los unos al final de la nueva cadena. El estado inicial se denota por Q0, el lector de la cinta se encuentra inicialmente en el dígito que se encuentra más a la izquierda, y debe expresar su resultado como un programa y un grafo.

Para la evaluación del programa, su código debe ser entregado en un archivo .in indicando su RUN y sección, y las instrucciones deben funcionar acorde a lo señalado en clases en la máquina de la página web: <http://morphett.info/turing/turing.html>.

Para la evaluación del grafo, es necesario que realicen algo similar a lo mostrado en la slide 10 de la Clase 03 - Máquinas de Turing, publicada en el sitio del curso. Además se solicita explicar su grafo indicando el objetivo que posee un estado o un conjunto de estos. Este documento debe ser subido en un .pdf cuyo nombre debe ser su RUN y sección. Para la construcción se recomienda el uso de algún software como draw.io utilizando el diagrama en blanco, también puede utilizar algún otro software como Word, Powerpoint, Paint, etc.

Ambos archivos, el .in y el .pdf deben ser entregado en un .rar, cuyo nombre <RUN SIN DV>_<Sección>.<EXTENSIÓN>, de esta forma, si mi RUN es 15.324.764-1 y mi sección es la D-5, subo mi archivo en un .rar, entonces el nombre de archivo debe ser: 15324764_D5.rar.

Ejemplo:

Cinta	Resultado de la máquina
000000000000000000	000000000000000000
10100011	00001111
100110011111111110	000001111111111111
00000000000000001100110	0000000000000000001111



PREGUNTA 2 (15 puntos):

Considere la siguiente expresión:

$$\pi \sim \frac{4}{1 + \frac{1^2}{2 + \frac{3^2}{2 + \frac{5^2}{2 + \frac{7^2}{2 + \dots}}}}}$$

Esta expresión se denomina la fórmula de Brouncker, la cual se usa para aproximar al número PI. Aunque requiere de una muy grande cantidad de pasos para obtener una buena aproximación.

Suponiendo que la máquina de stack soporta las siguientes instrucciones:

- PUSH(a): inserta en el stack el número a.
- POP: extrae un elemento del stack.
- SUM: suma dos elementos del stack.
- RES: resta dos elementos del stack.
- MUL: multiplica dos elementos del stack.
- DIV: divide dos elementos del stack, el primero por el segundo.
- MOD: obtiene el resto de la división de dos elementos del stack.
- RAI: realiza la raíz cuadrada de un elemento del stack.
- POT: Realiza la potencia de los dos últimos elementos en el stack.

La fórmula anterior es infinita en los términos que dispone, entonces una aproximación es usar un número limitado de fracciones. Entonces estos son las siguientes grado de aproximación

$$a_0 = \frac{4}{1 + \frac{1^2}{2}}, a_1 = \frac{4}{1 + \frac{1^2}{2 + \frac{3^2}{2}}}, a_2 = \frac{4}{1 + \frac{1^2}{2 + \frac{3^2}{2 + \frac{5^2}{2}}}}, a_3 = \frac{4}{1 + \frac{1^2}{2 + \frac{3^2}{2 + \frac{5^2}{2 + \frac{7^2}{2}}}}}, \dots$$

Escriba las sentencias necesarias para que una máquina de stack para encontrar el valor que tendría la representación de a_4 sin realizar operaciones matemáticas de forma manual.

Además se solicita que realice otra máquina de Stack para obtener el error porcentual que posee la aproximación realizada. Para esto consideren el error de aproximación como la siguiente expresión, las || indican valor absoluto, es decir si es negativo se cambia el signo :

$$error\ porcentual = 100 * |3.14 - a_n|/3.14$$

Para la evaluación del programa, su código debe ser entregado en un archivo .in indicando su RUN y sección, y las instrucciones deben funcionar acorde a lo señalado en el simulador de máquinas de Stack que se encuentra en el curso de UdeSantiagoVirtual¹.

Además se solicita un documento que explique que realiza el conjunto de instrucciones, por ejemplo, si se está obteniendo la división, o una suma, etc. Este documento debe ser subido en un .pdf cuyo nombre debe ser su RUN y sección.

¹ El link del curso se llama: “[Programa C Máquinas de stack y de registro](#)”

SERIE R/S
1 – 2020
2020/05/13

Evaluación 1 – CÁTEDRA
FACULTAD DE INGENIERÍA
Departamento de Ingeniería Informática
Métodos de Programación



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE

Ambos archivos, el .in y el .pdf deben ser entregado en un .rar, cuyo nombre <RUN SIN DV>_<Sección>.<EXTENSIÓN>, de esta forma, si mi RUN es 15.324.764-1 y mi sección es la D-5, subo mi archivo en un .rar, entonces el nombre de archivo debe ser: 15324764_D5.rar.

PREGUNTA 3 (30 puntos):

Dadas las operaciones para una máquina de registros:

$L_a: R_x^+ \rightarrow L_b$: La etiqueta L_a suma 1 en el registro R_x y se pasa a la etiqueta L_b .

$L_a: R_x^- \rightarrow L_b, L_c$: La etiqueta L_a revisa si se puede restar 1 al registro R_x :

- Si es posible ($R_x > 0$), resta 1 al registro R_x y se pasa a la etiqueta L_b .
- Si no es posible ($R_x == 0$), se pasa a la etiqueta L_c .

$L_a: \text{Halt}$: La etiqueta L_a indica que el programa terminó.

Implemente el programa que dado dos números que estarán en el registro R_1 y R_2 calcule el máximo común divisor (MCD) dejando en resultado en R_0 . Para ello se puede basar en el algoritmo original de Euclides (año 300 AC). El filósofo observó que si $a > b$ entonces la resta ($a-b$) mantiene el máximo común divisor, es decir $\text{MCD}(a,b) = \text{MCD}(a-b,b)$. Se dio cuenta que si aplicaba la operación de restar del mayor el menor valor siempre los números disminuyen hasta quedar iguales (teorema de Euclides)². Existen otras variantes del algoritmo pero la versión original sólo consideraba restas, tal como se muestra en la Tabla 3.1, con los valores iniciales de A y B con 255 y 180 respectivamente.

Una de las variantes del algoritmo es mediante el resto de la división, en donde el algoritmo funciona de la siguiente forma:

- Siendo $A \geq B$.
- Si la resta entre A y B, llamado C, es igual a 0 es decir son iguales, el máximo común divisor es B, en caso contrario se debe buscar el máximo común divisor entre B y C; y así sucesivamente.

La traza de este algoritmo para obtener el MCD entre 255 y 180 esta en la Tabla 3.2.

A	B
255	180
$255-180 = 75$	180
75	$180-75 = 105$
75	$105-75 = 30$
$75-30 = 45$	30
$45-30=15$	30
15	$30-15=15$

Tabla 3.1: Trazo algoritmo Euclides, utilizando solo restas..

A	B	A % B
255	180	75
180	75	30
75	30	15
30	15	0

Tabla 3.2: Trazo algoritmo de Euclides utilizando el resto de la división.

² https://en.wikipedia.org/wiki/Euclidean_algorithm#Background:_greatest_common_divisor



Otros ejemplo:

$$R_1=6 \text{ y } R_2=1 \rightarrow R_0=1$$

$$R_1=9 \text{ y } R_2=6 \rightarrow R_0=3$$

Se debe entregar un diagrama de flujo del algoritmo implementado y un código de máquinas de registro. Para la evaluación del programa, su código debe ser entregado en un archivo .in indicando su RUN y sección, y las instrucciones deben funcionar acorde a lo señalado en el simulador de máquinas de Registro que se encuentra en el curso de UdeSantiagoVirtual³.

Para la evaluación del grafo, es necesario que realicen algo similar a lo mostrado en la slide 15 de la Clase 04 - Máquinas de Stack y de Registros, publicada en el sitio del curso. Además se solicita que en un documento explique que hace una etiqueta o conjunto de etiquetas de instrucciones, por ejemplo, si se dedica a obtener el resto de la división o copiar valores. Este documento debe ser subido en un .pdf cuyo nombre debe ser su RUN y sección. Para la construcción se recomienda el uso de algún software como draw.io utilizando el diagrama en blanco, también puede utilizar algún otro software como Word, Powerpoint, Paint, etc.

Ambos archivos, el .in y el .pdf deben ser entregado en un .rar, cuyo nombre <RUN SIN DV>_<Sección>.<EXTENSIÓN>, de esta forma, si mi RUN es 15.324.764-1 y mi sección es la D-5, subo mi archivo en un .rar, entonces el nombre de archivo debe ser: 15324764_D5.rar.

³ El link del curso se llama: “[Programa C Máquinas de stack y de registro](#)”