

# Guía de ejercicios # 9-10: Máscaras y Arreglos

Organización de Computadoras C3

UNQ

## Mascaras

Los objetivos son:

- Entender la motivación para el uso de máscaras y lo necesario para que la arquitectura Q lo implemente.
- Incorporar prácticas que aseguren la calidad del trabajo de programación
- Relacionar con conceptos anteriores.

## 1 Operaciones lógicas bit a bit

- Ejemplo

$$\begin{array}{rcl} \text{AND} & \begin{array}{r} 0101 \\ 0011 \\ \hline \end{array} & \text{XOR} \begin{array}{r} 0101 \\ 0011 \\ \hline \end{array} \\ & \begin{array}{r} \text{????} \end{array} & \begin{array}{r} \text{????} \end{array} \end{array}$$

Sería:

$$\begin{array}{rcl} \text{AND} & \begin{array}{r} 0101 \\ 0011 \\ \hline \end{array} & \text{XOR} \begin{array}{r} 0101 \\ 0011 \\ \hline \end{array} \\ & \begin{array}{r} 0001 \end{array} & \begin{array}{r} 0010 \end{array} \end{array}$$

1. ¿Cuál es el resultado de las siguientes operaciones? ★

$$(a) \quad \begin{array}{rcl} \text{AND} & \begin{array}{r} 1101 \\ 0111 \\ \hline \end{array} & \\ & \begin{array}{r} ? \end{array} & \end{array}$$

$$(b) \quad \begin{array}{rcl} \text{OR} & \begin{array}{r} 0101 \\ 1001 \\ \hline \end{array} & \\ & \begin{array}{r} ? \end{array} & \end{array}$$

$$(c) \quad \begin{array}{rcl} \text{NOT} & \begin{array}{r} 0100 \\ \hline \end{array} & \\ & \begin{array}{r} ? \end{array} & \end{array}$$

$$(d) \quad \begin{array}{rcl} \text{XOR} & \begin{array}{r} 1011 \\ 1110 \\ \hline \end{array} & \\ & \begin{array}{r} ? \end{array} & \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{(e)} \quad \begin{array}{r} \text{AND} \quad 1010 \\ 1100 \\ \hline ? \\ \text{OR} \quad 0101 \\ \hline \end{array}
 \end{array}$$

2. Complete con el operador adecuado (AND, OR, XOR, NOT) en las operaciones

- Ejemplo:

$$1001 \dots 1001 = 0000 \rightarrow \mathbf{1001 \text{ XOR } 1001 = 0000}$$

- (a)  $1000 \dots 1011 = 1011$
- (b)  $1011 \dots 1000 = 1000$
- (c)  $1101 \dots 1001 = 0100$
- (d)  $1111 \dots 0011 = 0011$
- (e)  $\dots 0011 = 1100$

3. Complete las operaciones logicas dada una cadena de bits formada por ( $x_7 x_6 x_5 x_4 x_3 x_2 x_1 x_0$ )

- Ejemplo:

$$\begin{array}{r}
 \text{OR} \quad \begin{array}{r} x_7 x_6 x_5 x_4 x_3 x_2 x_1 x_0 \\ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \\ \hline 1 \ x_6 1 \ x_4 1 \ x_2 1 \ x_0 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{(a)} \quad \begin{array}{r} \text{OR} \quad \begin{array}{r} x_7 x_6 x_5 x_4 x_3 x_2 x_1 x_0 \\ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \\ \hline ? \end{array} \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{(b)} \quad \begin{array}{r} \text{AND} \quad \begin{array}{r} x_7 x_6 x_5 x_4 x_3 x_2 x_1 x_0 \\ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \\ \hline ? \end{array} \end{array}
 \end{array}$$

## 2 Programas que aplican máscaras

4. Implementar la rutina `xor` en función de su documentación

```

;REQUIERE dos valores de 16 bits en R6 y R7
;MODIFICA el registro R4
;RETORNA en R7 el OR exclusivo (bit a bit) entre
           R6 y R7

```

5. Un registro meteorológico es aquel donde sus bits indican la precipitación en cada día, para una estación meteorológica determinada, durante 14 días (los 14 bits de la derecha). En el sistema occidental se indica con 0 si llovió y con un 1 el caso contrario. En el sistema oriental se indica al inverso. Por ejemplo, la cadena 0011001100110011 se convierte así: 0000110011001100 (notar que los primeros 2 bits siempre están en cero).

- Implementar la rutina `occidentalAOriental` según la documentación:  
`;REQUIERE en R3 un registro meteorológico en sistema OCCIDENTAL`  
`:MODIFICA ?`  
`;RETORNA El registro R3 convertido al sistema ORIENTAL`
6. Implementar la rutina `copy` en función de su documentación:  
`;REQUIERE un valor de 16 bits en R1`  
`:MODIFICA ?`  
`;RETORNA en los 8 bits menos significativos de R2 el byte mas significativos del valor almacenado en R1 Utilizar el programa para copiar el byte más significativo de la celda 0348 en el registro R1.`
7. Implementar la rutina `equals` que determine si el contenido de R2 y R3 son iguales, usando operaciones lógicas
8. Implementar la rutina `diasDeLluvia` según la documentación:  
`;REQUIERE Un registro meteorologico en sistema oriental en R6`  
`:MODIFICA ?`  
`;RETORNA en R2 La cantidad de días de lluvia registrados.`  
**Pista:** puede usar la rutina `desplazarIzq`

## Arrlegos

### Objetivos

Que el estudiante pueda:

- Entender qué es una iteración y cómo las hacemos en Q
- Comprender el concepto de arreglo
- Entender la necesidad de un modo indirecto
- Rescatar/generalizar la estructura de los programas que recorren arreglos

## 3 Repeticiones

9. Escribir **y documentar** una rutina que cuente la cantidad de dígitos 1 en la cadena que está en R6.
10. Escribir **y documentar** una rutina que calcula el factorial del valor almacenado en R5. dicho valor está representado en `BSS()`. El factorial de un número n es el producto de los números enteros positivos desde el 1 hasta n. Por ejemplo, el factorial de 5 es:

$$5! = 1 * 2 * 3 * 4 * 5$$

11. Ensamblar el siguiente programa, ubicándolo a partir de la celda 0FF0

```

MOV R1, [[0x0000]]
MOV [R2], [R1]
MOV [[0x0000]], [[0x0001]]
ADD [R2], [R1]
ADD [[0x0000]], [[0x0001]]

```

12. Completar la siguiente tabla de accesos para el programa anterior.

Instrucción	B.Inst.	B.Op.	Alm.Op.

13. ★ Considerando el siguiente mapa de memoria y valor de los registros. ¿Qué registro o posición de memoria se termina modificando en cada instrucción? ¿Cuál es el valor que queda almacenado?

	...
0000	0001
0001	0004
0002	0000
0003	0002
0004	0001
	...

Registro	Valor almacenado
R0	0x0001
R1	0x0003

Por ejemplo, para la instrucción:

```
MOV [R1], [[0x0002]]
```

La celda que se va a modificar es la 0x0003. El valor que queda almacenado es 0x0001. (vamos a la dirección 0x0002 donde su valor es 0x0000 y en esa celda se encuentra el valor 0x0001).

- (a) MOV [R0], [[0x0003]]
- (b) MOV [[0x0003]], [R0]
- (c) MOV [[0x0003]], [[0x0001]]
- (d) MOV [[0x0001]], [R1]

## 4 Arreglos

14. Escribir una rutina cantidadNrosPares que cuenta cuantos números de un arreglo son pares. El arreglo comienza en la celda 0x4486 y la longitud del arreglo está en la celda 0x4485.
15. Escribir una rutina cantidadNrosQuintoBit1 que cuenta cuantos números de un arreglo tienen el quinto bit en 1. El arreglo comienza en la celda 0x4486 y la longitud del arreglo está en la celda 0x4485.
16. Implemente la siguiente rutina a partir de su documentación

```

;-----proyectarPosicionesPares
; REQUIERE En R5 la dirección inicial de un arreglo
;     Que el arreglo finalice con el valor FFFF
;     Los valores ocupan 1 celda cada uno.
;     En R4 la dirección inicial del nuevo arreglo
; MODIFICA ??
; RETORNA Un nuevo arreglo formado por los valores
;     de las posiciones pares del arreglo original.
;-----

```

17. (a) i. En un centro de cómputos se realiza diariamente un chequeo de virus de las computadoras de la sala. Para llevar un registro de la actividad diaria se almacena en una celda de memoria el valor 0 para indicar que la PC se encuentra limpia y en caso contrario el número de virus encontrado. Escriba la siguiente rutina

```

;-----contarCompusLimpias
; REQUIERE En R5 la dirección inicial de un arreglo
;     Que el arreglo finalice con el valor FFFF
;     Los valores ocupan 1 celda cada uno.
; MODIFICA ??
; RETORNA en R7 la cantidad de PC sin virus
;-----

```

- ii. Escriba la siguiente rutina, tomando como ejemplo la rutina contarCompusLimpias

```

;-----contarCompusVirusBOBO
; REQUIERE En R5 la dirección inicial de un arreglo
;     Que el arreglo finalice con el valor FFFF
;     Los valores ocupan 1 celda cada uno.
; MODIFICA ??
; RETORNA en R7 la cantidad de PC con el virus BOBO
;-----

```

- (b) i. En una fábrica de ventanas las características de los productos de cada venta se codifican mediante cadenas de 16 bits. Cada bit representa una cualidad y se coloca un 1 si cumple con dicha característica, por ejemplo:

- Con el **bit 3** se indica si está pintada.
- Con el **bit 9** se indica si lleva el vidrio de seguridad.

(Nota: Tener en cuenta que los demás bits también representan distintas características, pero para el ejercicio solo nos interesan esos dos).

En caso que la ventana esté pintada o lleve vidrio de seguridad es necesario usar un embalaje distinto, y para esto se pide escribir un programa que determine colocando un 1 en R7 si el pedido que está en la celda 0x0019 requiere un embalaje *premium*, es decir, si se trata de una ventana pintada o con vidrio de seguridad.

- ii. Se tiene un arreglo de pedidos a partir de la celda 0x0001, cuya longitud está en la celda 0x0000. Escriba un programa que recorra el arreglo para contar en R6 los pedidos que **no necesitan embalaje premium segun el ejercicio anterior**.
- (c) Considerando la rotisería descrita en el ejercicio anterior, escriba un programa que calcule la ganancia a partir del arreglo de pedidos y un

arreglo de precios unitarios que ocupa el rango de celdas 0x5200..0x5203  
(pues son 4 productos).