

Guía de ejercicios # 5

Rutinas: modularización y reuso

Organización de Computadoras

UNQ

Objetivos

Los objetivos de esta práctica son:

- Dividir en sub tareas un problema utilizando rutinas programadas en Q3
- Documentar correctamente las rutinas
- Invocar rutinas conociendo cómo están programadas o sólo con su documentación
- Entender como funciona una pila y las instrucciones CALL y RET impactando los cambios en los registros especiales.
- Ensamblar y desensamblar programas en Q3

Implementación e invocación de rutinas

1. Escriba una rutina **esPar**, que determine si el contenido de R0 es par o impar de la siguiente manera: Si es par, debe guardar un 0 en R1 , en caso contrario, debe guardar un 1. **Documente la rutina** especificando requiere, retorna y modifica
2. Utilizando la rutina **esPar**, escriba otra rutina **mapearCeldas** que grabe un 0 o un 1 en las celdas 0x0000 a 0x0005 según si los números de las celdas 0xF000 a 0xF005 son pares o no
3. Escribir una rutina **avg** que calcule el promedio entre R1 y R2, guardando el resultado en R3. **Documente la rutina** especificando requiere, retorna y modifica.
4. Escribir la rutina **promEdades** a partir de la siguiente documentación:

promEdades	
Requiere	en R1, R2, R4 y R5 las edades de lxs profes de Orga
Modifica	?
Retorna	En R0 el promedio de las edades: $(R1+R2+R4+R5)/4$

5. Se cuenta con la subrutina `maxInt` que calcula el maximo entre los valores `BSS(16)` de R6 y R7, dejando el resultado en R6.

Escribir la rutina `maxR1aR7` respetando la documentación: que calcule el maximo de los registros R1 al R7 **inclusive**

<code>maxInt</code>	
Requiere	en R1 a R7 valores en <code>BSS(16)</code>
Modifica	?
Retorna	En R0 el valor máximo entre R1 a R7

6. Responder las siguientes preguntas teniendo en cuenta lo ejercitado en esta sección

Dada una rutina A que invoca una rutina B:

- ¿Dónde debe estar la instrucción **CALL**: en el la rutina A o en la rutina B?
- ¿Dónde debe estar la instrucción **RET**?
- ¿Hace falta saber como esta programada una rutina para poder utilizarla correctamente? ¿Por qué?

Ensamblado de programas

Para los ejercicios de ensamblado de programas tener en cuenta:

- Los programas y las rutinas estan ensamblados a partir de direcciones de memoria diferentes (la rutina no esta ensamblada dentro del programa aunque desde allí se la invoque).
- Cada etiqueta se traduce en un valor por lo cual el modo de direccionamiento es inmediato (el valor es la dirección de memoria a partir de la cual esta ensamblada la rutina que lleva el nombre de la etiqueta).
- No olvidar los rellenos en el ensamblado de las instrucciones, tanto de un operando de origen y sin operandos.

7. Ensamblar el siguiente programa a partir de la celda `0xFF0E`

```

SUB R0, 0x0001
CALL restarTriple
MOV R3, [0x0A0A]
ADD R3, R0

restarTriple: MOV R1, R0
MUL R1, 0x0003
SUB R0, R1
RET

```

Sabiendo que `restarTriple` se encuentra ensamblado a partir de la celda `0x1000` ensamblar dicha rutina también.

8. Corroborar que el programa y la rutina fueron ensamblados correctamente desensamblando el código máquina que obtuvo como resultado.
9. Ensamblar el siguiente programa a partir de la celda `0xA010`

```
MUL R3, 0x0005
CALL restarMitad
SUB R3, 0x0079
```

```
restarMitad: MOV R2, R3
              DIV R2, 0x0002
              SUB R3, R2
              RET
```

Sabiendo que `restarMitad` se encuentra ensamblado a partir de la celda `0xF120` ensamblar dicha rutina también.

10. Corroborar que el programa y la rutina fueron ensamblados correctamente desensamblando el código máquina que obtuvo como resultado.

Simular la ejecución de rutinas

11. Considere la siguiente rutina:

```
rutina1: MOV R1, R0
         RET
```

y el siguiente programa:

```
programa: CALL rutina1
          CALL rutina1
```

Sabiendo que:

- `rutina1` está ensamblada a partir de la celda `0x00E0`
- el programa está ensamblado a partir de la celda `0x1000`
- `PC=1000`
- La pila está vacía.

Simule los cambios que ocurren en el `PC`, en el `SP` y en el contenido de la pila completando la tabla de ejecución (ver libro).

12. Considere las siguientes rutinas:

```
rutina1: MOV R1, R0
CALL rutina2
RET
```

```
rutina2: CALL rutina3
RET
```

```
rutina3: MOV R2, R1
RET
```

y el siguiente programa:

```
programa: CALL rutina1
CALL rutina2
CALL rutina3
```

Sabiendo que:

- rutina1 está ensamblada a partir de la celda 0x00E0
- rutina2 está ensamblada a partir de la celda 0x00A1
- rutina3 está ensamblada a partir de la celda 0x0101
- el programa está ensamblado a partir de la celda 0x1000
- PC=0x1000
- La pila está vacía.

Simule los cambios que ocurren en el PC, en el SP y en el contenido de la pila completando la tabla de ejecución (ver libro).