

Guía de ejercicios # 6

Rutinas en Q3: modularización y reuso

Organización de Computadoras

UNQ

Definición e invocación de rutinas

1. Responder:

- (a) ¿Cómo inicia y finaliza una rutina?
- (b) ¿Por qué es importante documentar una rutina?
- (c) ¿Qué problemas puede generar no indicar las variables que se modifican?
- (d) ¿Para qué sirve un parámetro?
- (e) ¿Dónde se informan los parámetros dentro de la documentación? y ¿el resultado de la ejecución?
- (f) ¿Cómo se invoca a una rutina? y ¿cuándo se restablece el flujo de ejecución?
- (g) ¿En qué etapas del ciclo de ejecución de una instrucción se accede o puede acceder a memoria en Q3?

2. Se cuenta con la rutina `prom4`, ya programada, cuya documentación es la siguiente:

| prom4 | |
|-----------------|---|
| Requiere | en R1, R2, R3 y R4 valores en BSS(16) |
| Retorna | en R0 el promedio de los 4 valores en BSS(16) |
| Modifica | R1 |

- (a) En base a la rutina `prom4`, documentar la rutina `prom4Edades` que calcule el promedio de las **edades de 4 adolescentes** (inventar las edades).
- (b) Definir la rutina `prom4Edades` (no `prom4`).
- (c) Responder: ¿cuál de las dos rutinas, `prom4` o `prom4Edades` tiene parámetros? ¿por qué y cuáles son?

3. Desplazamientos:

- (a) Documentar y definir una rutina que desplace la cadena almacenada en R0 tres (3) posiciones a la izquierda.
- (b) Documentar y definir una rutina que desplace la cadena almacenada en R1 cuatro (4) posiciones a la derecha.

4. Documentar y definir la rutina `EsPar`, que determine si el contenido de R0 es un número par o impar. De ser par, debe retornar en R1 un 0, y en caso contrario, un 1.

Ayuda: una forma de resolución implica realizar desplazamientos en la cadena.

5. Documentar y definir la rutina `mapearCeldas`, que almacene un 0 o un 1 en las celdas desde la dirección 0000 a 0002, según, sean pares o no los números de las celdas F000 a F002. Para ello, utilizar la rutina `EsPar` en base a la documentación definida previamente.

6. Se cuenta con la rutina `maximo` que cumple con la siguiente documentación.

| maximo | |
|-----------------|---------------------------------------|
| Requiere | en R6 y R7 dos valores en BSS(16) |
| Retorna | en R6 el máximo entre los dos valores |
| Modifica | --- |

Escribir la rutina `maxR1aR7` que calcule el máximo entre los registros R1 al R7 **inclusive**, utilizando la rutina `Maximo`. Para ello se cuenta con la siguiente documentación:

| maxR1aR7 | |
|-----------------|-------------------------------------|
| Requiere | en R1 a R7 valores en BSS(16) |
| Retorna | en R0 el valor máximo entre R1 a R7 |
| Modifica | COMPLETAR |

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

Dada una rutina A que invoca una rutina B:

- (a) ¿Dónde debe estar la instrucción **CALL**: en la rutina A o en la rutina B?
- (b) ¿Dónde debe estar la instrucción **RET**?
- (c) ¿Hace falta saber cómo esta programada una rutina para poder utilizarla correctamente? ¿Por qué?

Ensamblado de rutinas

RET

8. Responder:

- (a) ¿Qué significa SP? y ¿para qué se utiliza dicho registro?
- (b) ¿Qué se utiliza para implementar la pila? y ¿por qué es necesario contar con una pila?. Por último, ¿se apilan datos o direcciones?
- (c) ¿Con qué instrucción se apila y con cuál se desapila?
- (d) Indicar los pasos para apilar y los pasos para desapilar.

9. Ensamblar la rutina principal `main` a partir de la celda con dirección `0xFF0E`, y la rutina `RestarTriple` a partir de la celda con dirección `0xF120`.

```
main: SUB R0, 0x0001
      CALL restarTriple
      MOV R3, [0x0A0A]
      ADD R3, R1
      RET

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

```
rutina3: MOV R2, R1
        RET

main: CALL rutina1
      CALL rutina2
      CALL rutina3
      RET
```

Y sabiendo que:

- `rutina1` está ensamblada a partir de la celda con dirección `00E0`, `rutina2` a partir de la celda con dirección `00A1`, `rutina3` a partir de la celda con dirección `0101`, y finalmente `main` a partir de la celda con dirección `A116`

- `PC=A116`

- La pila está vacía.

- (a) Enumerar las instrucciones en el orden que se ejecutan.
- (b) Indicar, mediante la tabla de simulación de ejecución, cómo quedan los registros de uso específico para **cada etapa del ciclo de ejecución** de cada instrucción de la rutina `Main`.

Simular la ejecución de rutinas

10. Considerar las siguientes rutinas:

```
copiar: MOV R1, R0
        RET

main: CALL copiar
      CALL copiar
      RET
```

Sabiendo que:

- `copiar` está ensamblada a partir de la celda con dirección `00E0`, y `main` a partir de la celda con dirección `1000`
- `PC = 1000`
- La pila está vacía.

Indicar con qué valores quedan los registros de uso específico `PC`, `SP` e `IR`, luego de la ejecución de cada instrucción. Acompañar con un mapa de la pila con sus respectivos cambios.

11. Considerar las siguientes rutinas:

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

rutina2: CALL rutina3
```