

Guía de ejercicios # 6

Rutinas: modularización y reuso

Organización de Computadoras

UNQ

Implementación e invocación de rutinas

Los ejercicios de esta sección te permitirán ejercitar la documentación, la construcción de rutinas (dividiendo los problemas en subproblemas) y el uso de rutinas existentes (conociendo su documentación).

1. 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.
2. Se tiene la rutina `promEdades`, cuya documentación es la siguiente:

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

Escribir y documentar una nueva rutina que calcule el promedio entre 4 adolescentes utilizando `promEdades`.

3. Escribir la rutina `promEdades`, teniendo en cuenta la documentación dada en el ejercicio anterior.
4. **Documentar** la rutina (especificando requiere, retorna y modifica) `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.
5. 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. **Documente la rutina** especificando requiere, retorna y modifica.
6. Escribir la rutina `esPar` siguiendo la documentación definida en el ejercicio 4. **Nota:** una forma de resolverlo requiere desplazar la cadena.
7. Se cuenta con la subrutina `maxInt` que calcula el máximo entre los valores `BSS(16)` de R6 y R7, dejando el resultado en R6.

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

maxR1aR7	
Requiere	en R1 a R7 valores en BSS(16)
Modifica	?
Retorna	En R0 el valor máximo entre R1 a R7

8. 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 como esta programada una rutina para poder utilizarla correctamente? ¿Por qué?

Ensamblado de programas

Los ejercicios de esta sección te permitirán ejercitar cómo se ensamblan las nuevas instrucciones (`CALL` y `RET`). Debés tener en cuenta:

- Las rutinas están ensambladas a partir de direcciones de memoria diferentes (la rutina no esta ensamblada dentro de aquella de donde se invoca).
 - Cada etiqueta se traduce en un valor por lo cual el modo de direccionamiento que debés aplicar es el **modo inmediato** (ver libro).
 - No olvidar los rellenos en el ensamblado de las instrucciones, tanto de un operando de origen y sin operandos.
9. Ensamblar la rutina `main` a partir de la celda 0xFF0E y la rutina `restarTriple` a partir de la celda 0xF120.

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

```

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

```

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

11. Ensamblar la rutina `main` a partir de la celda `0xA010` y la rutina `restarMitad` a partir de la celda `0xF120`.

```

main: MUL R3, 0x0005
      CALL restarMitad
      SUB R3, 0x0079
      RET

```

```

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

```

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

Simular la ejecución de rutinas

Los ejercicios de esta sección te permitirán entender como funciona una pila y las instrucciones `CALL` y `RET` impactando los cambios en los registros especiales.

13. Considere la siguiente rutina:

```

rutina1: MOV R1, R0
        RET

```

y el siguiente programa:

```

programa: CALL rutina1
          CALL rutina1
          RET

```

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.

Indicar cómo cambian los registros especiales (`PC`, `SP`, `IR`) en cada instrucción que se ejecuta.

14. 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
          RET

```

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.

Enumerar las instrucciones en el orden que se ejecutan.

15. Considerando la ejecución en el ejercicio anterior, indicar cómo cambian los registros especiales (`PC`, `SP`, `IR`) en cada instrucción que se ejecuta.