



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
ESCUELA DE INGENIERÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

IIC2343-2 - Arquitectura de Computadores (I/2022)

Pauta Interrogación 1

Respuestas sin desarrollo o justificación no tendrán puntaje.

Miércoles 13 de Abril a las 18:30 horas

Instrucciones

Lea atentamente los enunciados. Responda cada pregunta en hojas separadas. Ponga su nombre, número de alumno y número de lista. Siga el código de honor.

Código de Honor de la UC

“Como miembro de la comunidad de la Pontificia Universidad Católica de Chile me comprometo a respetar los principios y normativas que la rigen. Asimismo, prometo actuar con rectitud y honestidad en las relaciones con los demás integrantes de la comunidad y en la realización de todo trabajo, particularmente en aquellas actividades vinculadas a la docencia, el aprendizaje y la creación, difusión y transferencia del conocimiento. Además, velaré por la integridad de las personas y cuidaré los bienes de la Universidad.”

Pregunta	Puntos	Logrados
La Memoria, Mi Dato... y mi Otro Dato	12	
¿Es un Palíndromo?	12	
¡Es un Palíndromo!	16	
Press F for Palíndromo	20	
Total:	60	

Pregunta 1: La Memoria, Mi Dato... y mi Otro Dato (12 ptos.)

Las memorias son un excelente lugar para almacenar datos... si es que logras recordar qué, dónde y cómo lo guardaste.

Considerando los valores almacenados en la siguiente memoria de datos con palabras de 8 bits:

dirección	palabra
0	0xAD
1	0xC5
2	0xB8
3	0xB6
4	0x68
5	0x78
6	0x0F
7	0xF2

- (a) Si 2 enteros con signo de 8 bits cada uno estuviesen almacenados en las direcciones 2 y 5 ¿cuál sería el valor de cada uno en decimal? Describa el procedimiento. (5)

Pauta:

- Interpretar y de ser necesario calcular correctamente sus complementos a 2 (1 pto cada uno)
- Llegar a los números correctos en decimal (2 ptos, 1 pto cada uno)
- Explicar adecuadamente el procedimiento (1 pto)

- (b) Si un arreglo de 3 enteros sin signo de 16 bits estuviese almacenado desde la dirección 1 ¿cuáles serían su valores en octal? Describa el procedimiento. Considere la endianness como little-endian. (7)

Pauta:

- Reconstruir correctamente los números (3 ptos, 1 pto cada uno)
- Llegar a los números correctos en octal (3 ptos, 1 pto cada uno)
- Explicar adecuadamente el procedimiento (1 pto)

Pregunta 2: ¿Es un Palíndromo? (12 ptos.)

En su empresa, por razones que nadie entiende aún, le han encargado diseñar un componente que sea capaz de detectar si los bits en un bus de datos corresponden a un palíndromo, ergo se leen igual en ambos sentidos. Para este circuito considere que tiene un bus de 8 bits de entrada y un solo bit de salida.

- (a) Escriba la tabla de valores que describe el comportamiento del componente. Puede usar x o $*$ como comodín. (5)

Pauta:

- Demuestra que entiende el concepto de palíndromo (1 pto)
- Crea una tabla correctamente (1 pto)
- Tiene todas las condiciones de palindromía (1 pto)
- Tiene todas las condiciones de no palindromía (1 pto)
- La tabla es completa y correcta (1 pto)

- (b) Diseñe el circuito interno del componente usando solo compuertas lógicas. Puede usar más de un tipo. (7)

Pauta:

- Entradas del circuito correctas (1 pto)
- Salidas del circuito correctas (1 pto)
- Uso adecuado de compuertas (1 pto)
- Buen uso de elementos en el circuito (1 pto)
- Solución correcta (3 ptos)

Pregunta 3: ¡Es un Palíndromo! (16 ptos.)

Aún no entiende realmente porque quieren detectar palíndromía. Pero, por lo menos, ahora sabe para qué querían el componente, lo agregarán a la arquitectura del computador para poder tomar decisiones al respecto. Y no hay mejor persona que Ud. para agregarlo, después de todo es el creador. Y aprovechando le piden también agregar una instrucción que otro equipo no ha logrado implementar, el decremento del registro B.

Se requiere agregar las siguientes instrucciones al computador básico. Para cada caso realice los cambios en el diagrama adjunto, especifique las nuevas señales de control agregadas (si corresponde) e indique en una tabla las señales de control y el estado que deben tomar para ejecutar la instrucción.

- (a) Agregue la instrucción **JPL Dir** la cual salta a la instrucción asociada al label **Dir** si los bits del resultado de la instrucción anterior fueron un palíndromo.

(7)

Pauta:**Modificación:**

- Conecta la entrada del componente desde el resultado o equivalente (1 pto)
- Llega al registro STATUS e incrementa el bus de salida en 1 (1 pto)
- Uso correcto de señales y componentes (1 pto)

Señales:

- Define que la señal del carga del PC debe activarse dada una condición (1 pto)
- Define la condición es que el condition code agregado debe ser 1 (1 pto)
- Define que no modifica registros ni memorias (1 pto)
- Define que la señal del muxer PC debe seleccionar el literal (1 pto)

- (b) Agregue la instrucción `DEC B` la cual decrementa el valor en el registro B en 1, se debe ejecutar en 1 ciclo. Explique además cómo funciona su solución.

(9)

Pauta:

Modificación:

- Uso correcto de señales y componentes (1 pto)
- Lugar adecuado (1 pto)
- Se ejecuta en 1 ciclo (1 pto)
- Demuestra que comprende la representación en complemento a 2 (1 pto)
- El resultado es correcto (1 pto)

Señales:

- Carga el registro B (1 pto)
- Uso consistente y correcto de señales (1 pto)
- Considera nuevas señales o opciones (2 pto)

Pregunta 4: Press F for Palíndromo (20 ptos.)

Su supervisor, viendo que lleva mucho tiempo modificando la arquitectura, le pregunta qué tanta eficiencia se pierde si en vez usara una subrutina. Sin poder contestar con una cifra precisa, se ve forzado a escribir la subrutina para poder responderle.

Escriba las siguientes subrutinas en el assembly del computador básico. Recuerde que se deben poder usar más de una vez.

- (a) **inverse_bits_order**: Debe recibir como parámetro un número en el registro A y retornar los bits de ese número en el orden inverso, también en el registro A. Use el siguiente código en python como referencia:

(12)

```
def inverse_bits_order(value):  
    i = 8  
    inverted = 0  
    while i > 0:  
        i -= 1  
        inverted <<= 1  
        inverted |= value & 1  
        value >>= 1  
    return inverted
```

Pauta:

- Comienza la subrutina definiendo el label (1 pto)
- Termina la subrutina retornando con RET (1 pto)
- Recibe y utiliza el parámetro que llega en el Registro A (1 pto)
- Inicializa las variables que usa dentro de la subrutina (1 pto)
- Se realiza en un ciclo (1 pto)
- Es capaz de salir del ciclo (1 pto)
- Usa instrucciones equivalentes a las 3 líneas de código con operadores bitwise que (3 ptos, 1 pto cada una)
- Retorna el resultado en el registro A (1 pto)
- Usa instrucciones definidas dentro de la ISA (2 ptos)

- (b) `is_palindrome`: Debe recibir como parámetro un número en el registro A y retornar un 1 si los bits de ese número son un palíndromo o un 0 si no lo son, también en el registro A. Puede usar la subrutina `inverse_bits_order` dentro de esta subrutina.

(8)

Pauta:

- Comienza la subrutina definiendo el label (1 pto)
- Termina la subrutina retornando con RET (1 pto)
- Respalda el parámetro que llega en el Registro A (1 pto)
- Llama correctamente a la subrutina `inverse_bits_order` (1 pto)
- Realiza alguna instrucción para comparar (1 pto)
- Realiza el salto para tomar la decisión (1 pto)
- Retorna el resultado en el registro A (1 pto)
- Retorna el resultado esperado (1 pto)