Nº Orden	Apellido y nombre	L.U.	Cantidad de hojas

Organización del Computador 2
Primer parcial – 11/05/17

1 (35)	2 (35)	3 (30)	

Normas generales

- Numere las hojas entregadas. Complete en la primera hoja la cantidad total de hojas entregadas.
- Entregue esta hoja junto al examen, la misma **no** se incluye en la cantidad total de hojas entregadas.
- Está permitido tener los manuales y los apuntes con las listas de instrucciones en el examen. Está prohibido compartir manuales o apuntes entre alumnos durante el examen.
- Cada ejercicio debe realizarse en hojas separadas y numeradas. Debe identificarse cada hoja con nombre, apellido y LU.
- La devolución de los exámenes corregidos es personal. Los pedidos de revisión se realizarán por escrito, antes de retirar el examen corregido del aula.
- Los parciales tienen tres notas: I (Insuficiente): 0 a 59 pts, A- (Aprobado condicional): 60 a 64 pts y A (Aprobado): 65 a 100 pts. No se puede aprobar con A- ambos parciales. Los recuperatorios tienen dos notas: I: 0 a 64 pts y A: 65 a 100 pts.

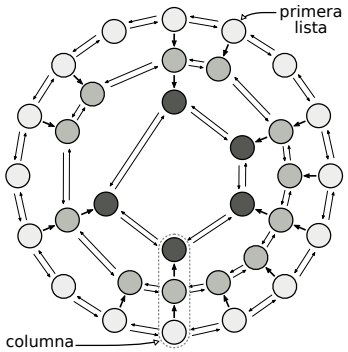
Ej. 1. (35 puntos)

Sea la siguiente estructura de listas doblemente enlazadas encadenadas entre si.

```
struct supernode {
supernode* abajo,
supernode* derecha,
supernode* izquierda,
int dato }
```

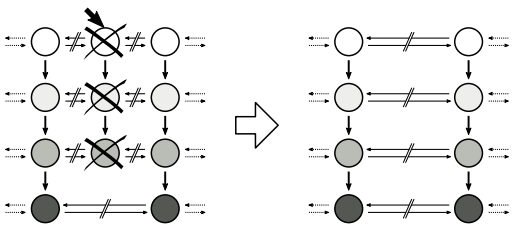
- todos los nodos pertenecen a una lista doblemente enlazada
- todos los nodos son referenciados desde algun otro nodo en otra lista (excepto en la primera)
- todas las listas respetan el orden de los nodos que las apuntan

ejemplo

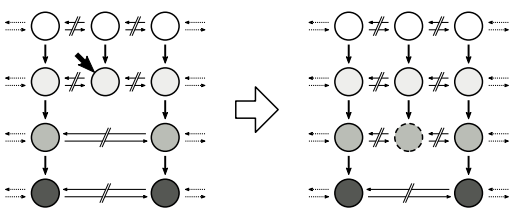


Implementar en ASM las siguientes funciones.

(20p) a. `void borrar_columna(supernode** sn)`: Dada un doble puntero a nodo dentro de la primera lista, borra una columna de nodos. Modifica el doble puntero dejando un nodo valido de la primer lista.



(15p) b. `void agregar_abajo(supernode** sn, int d)` Agrega un nuevo nodo a la lista inmediata inferior del nodo apuntado. Considerar que el nodo donde agregar puede no tener vecinos inmediatos en la lista inferior.



Ej. 2. (35 puntos)

Un pixel es codificado como 3 componentes `RGB`.
En una codificación particular se utiliza 5 bits para `R`, 6 para `G` y 5 para `B`, almacenados en 2 bytes.

R					G						B				
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Se tiene una imagen de `m` $\times$ `n` pixeles almacenados en esta codificación, con n y m multiplos de 8.
Implementar en ASM usando instrucciones de SIMD las siguientes funciones:

(20p) a. `void to24(img16* src, int m, int n, img24** dst)`: Convierte una imagen almacenada en `src` a pixeles de 24 bits (1 byte por componente en orden `RGB`). Almacenando el resultado en `dst`.
Cada componente debe ser escalado según se indica a continuación:

Componente R o Componente B					0		
7	6	5	4	3	2	1	0

Componente G						0	
7	6	5	4	3	2	1	0

(15p) b. `void toBN(img16* src, int m, int n, img8** dst)`: Convierte una imagen almacenada en `src` a pixeles de una sola componente de 8 bits, cada pixel corresponde al promedio de cada componente escalada a 8bits según muestra el ejercicio anteriror, es decir $(R+G+B)/3$. Almacenando el resultado en `dst`.

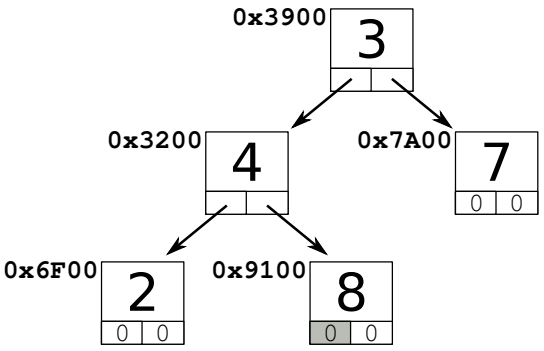
En ambas funciones se debe solicitar memoria donde guardar el resultado y retornar el puntero por `dst`.

Ej. 3. (30 puntos)

Considerando el código a continuación, que realiza la sumatoria de todos los valores dentro de un arbol binario, respetando el siguiente *struct*: `struct node { node* izq, node* der, int var }`

```
0xA000| suma: push   rbp
0xA001|       mov    rbp, rsp
0xA004|       push   rbx
0xA005|       push   r12
0xA007|       mov    rbx, rdi
0xA00a|       mov    eax, 0
0xA00f|       cmp    rdi, 0
0xA013|       je     .fin
0xA015|       mov    r12d, [rbx + 16]
0xA019|       mov    rdi, [rbx]
0xA01c|       call   suma
0xA021|       add    r12d, eax
0xA024|       mov    rdi, [rbx + 8]
0xA028|       call   suma
0xA02d|       add    eax, r12d
0xA030| .fin: pop    r12
0xA032|       pop    rbx
0xA033|       pop    rbp
0xA034|       ret
```

Caso:



Notar que cada caja es un nodo, los numeros en hexadecimal corresponden a sus direcciones en memoria.

(15p) a. Dibujar el estado de la pila en **hexadecimal** para la ejecución del algoritmo `suma` sobre el arbol de la figura. Se debe dibujar la pila hasta el momento en que el algoritmo es llamado con el puntero al calor en gris de la figura.

(15p) b. Construir una función en ASM que dado un puntero al tope de la pila, devuelve la profundida del arbol recorrido hasta el momento. Considerar que se ejecuta la función `suma` para cualquier arbol y que el puntero fue obtenido obtenido luego de crear el *stack frame*.