

ALUMNO: _____

Problema 1 (3 puntos)

Para el ATmega328P,

(a) Explique cómo está organizada la memoria de datos y la utilidad de las instrucciones MOV, IN, OUT, LD y ST. Explique cuáles son las coincidencias y las diferencias entre dichas instrucciones.

(b) Explique qué son y para qué sirven los registros X, Y y Z.

(c) Determine cómo se ve afectado el registro R23 al ejecutar cada una de las siguientes instrucciones de forma independiente:

Registro R0-R15	Registros R16-R31
R0: \$FF	R16: 0
R1: 0	R17: 0
R2: 1	R18: 0
R3: 10	R19: 0
R4: 0xA	R20: 0
R5: -1	R21: 0
R6: 0	R22: 0
R7: 0	R23: 0
R8: 0	R24: 0
R9: 0	R25: 0
R10: 0	R26: 0
R11: 0	R27: 0
R12: 0	R28: \$F
R13: 0	R29: 0
R14: \$22	R30: 5
R15: \$01	R31: 0

Código
PUSH R23
LDI R23,-4
LDS R23,28
LD R23,Z
LDD R23,Z+9

Problema 2 (3 puntos)

En los pines del puerto B del microcontrolador ATmega328P se han colocado leds hasta un total de ocho (uno por cada pin del puerto) de modo que un 1 lógico en el pin enciende el LED y un 0 lógico lo apaga. En el pin PD2 se ha conectado un pulsador mecánico que si está presionado introduce un 0 lógico en el pin. Al inicio, todos los leds estarán apagados y el microcontrolador esperando que el pulsador se accione. Cuando el microcontrolador contabilice tres pulsaciones, se ejecutará una rutina consistente en recorrer una tabla de 10 datos sin signo tamaño byte que se encuentra escrita en la memoria de datos. La rutina ha de localizar el mayor de los datos almacenados y mostrarlo a través de los diodos.

Escriba el programa completo, es decir, debe incluir la inicialización de los puertos de entrada/salida, la activación de las resistencias de pull-up necesarias, la comprobación de las pulsaciones y la rutina misma. No es necesario inicializar la tabla de datos en memoria.

Problema 3 (4 puntos)

Para un procesador con 16 líneas de dirección y 8 líneas en el bus de datos, se necesita situar 40 Kbytes de memoria en las posiciones más bajas dejando libre el resto del espacio direccionable. Se dispone de dos RAM de 16Kx8 y otra de 8Kx8, con señales de selección de chip CS activas en bajo.

- Diseñe el mapa de memoria, el circuito de decodificación y muestre la interconexión del sistema procesador-memoria.
- A qué chip se accede y a cuál de sus direcciones cuando el procesador coloca en el bus de direcciones (AB) las direcciones siguientes: \$F0CA, \$4342.
- Indique cuál es la dirección que hay que poner en AB para acceder a la dirección \$3531 de cada una de las RAM de 16K.

Test (CP Rd,Rr)	Booleana	Mnemonic	Comentario
Rd ≥ Rr	$(N \oplus V) = 0$	BRGE	Signo
Rd < Rr	$(N \oplus V) = 1$	BRLT	Signo
Rd = Rr	Z = 1	BREQ	Signo/Sin signo
Rd ≠ Rr	Z = 0	BRNE	Signo/Sin signo
Rd ≥ Rr	C = 0	BRCC/BRSH	Sin signo
Rd < Rr	C = 1	BRCS/BRLO	Sin signo
Carry	C=1	BRCS	Simple
Sin carry	C=0	BRCC	Simple
Negativo	N=1	BRMI	Simple
Positivo	N=0	BRPL	Simple
Overflow	V=1	BRVS	Simple
Sin overflow	V=0	BRVC	Simple
Cero	Z=1	BREQ	Simple
No cero	Z=0	BRNE	Simple