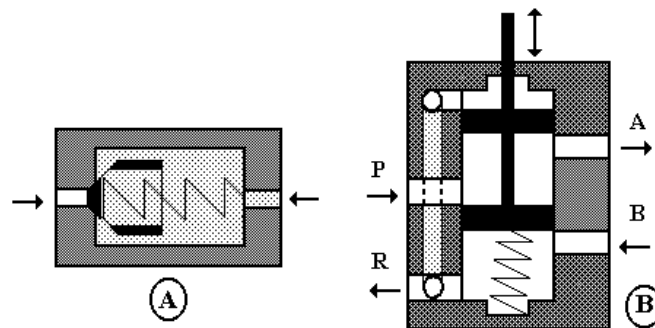


PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD DE JUNIO DE 2005

MATERIA: TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II

P1) Dado el sistema neumático mostrado en la figura:

- a) Identifica los elementos -y su funcionamiento- cuya sección se muestra en las figuras A y B inferiores. (1,0 p)**
- b) Representa los elementos anteriores por sus símbolos. (0,5 p)**
- c) ¿Ejerce la misma fuerza un pistón neumático de simple efecto en el retroceso que en el avance?. (1,0 p)**

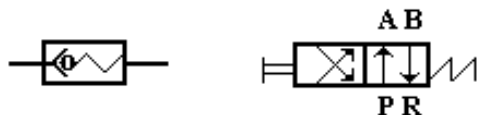


Solución:

a) Identifica los elementos -y su funcionamiento- cuya sección se muestra en las figuras A y B inferiores

El primero de los elementos (A) es una válvula antirretorno. Gracias a ella el aire sólo circula en un sentido (realiza una función similar a un diodo). En cuanto al segundo de los elementos (B) es una válvula de 4 vías y dos posiciones. En función de la posición del pistón vertical cambiamos el flujo de circulación de aire (P de A a B). Esta válvula nos permite por ejemplo realizar el control de cilindros de simple efecto o de doble efecto.

b) Representa los elementos anteriores por sus símbolos



Válvula antirretorno

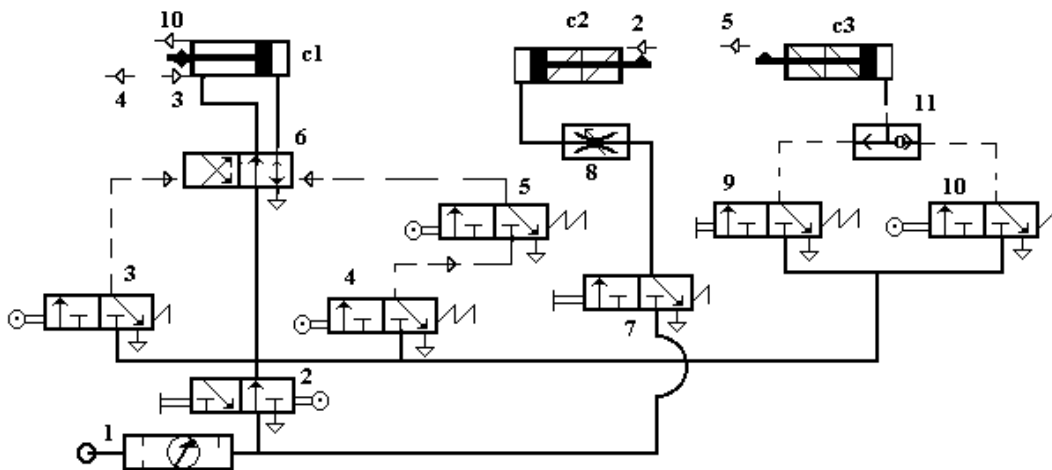
Válvula 4/2

c) ¿Ejerce la misma fuerza un pistón neumático de simple efecto en el retroceso que en el avance?

Obviamente no. Cuando el cilindro avanza accionado por el aire comprimido del circuito, la fuerza depende del área del pistón y de la presión de este aire. En el retroceso a su posición de reposo, el cilindro de simple efecto sólo es accionado por su muelle, y la fuerza que este ejerce será menor que en el caso anterior.

P2) En el sistema neumático mostrado en la figura, determina:

- a) **¿Qué tipo de elementos neumáticos son los marcados como 1, 3, 6, 8 y 11 indicando, en su caso, los medios de accionamiento. (0,7 p)**
- b) **Un análisis del funcionamiento de cada uno de los cilindros (unas diez líneas máximo por cilindro). Nota: haga las suposiciones que crea pertinentes sobre el estado de avance o retroceso de los vástagos de los cilindros, o bien sobre el accionamiento manual de las válvulas del circuito. (2x0,9 p)**



Solución:

a) ¿Qué tipo de elementos neumáticos son los marcados como 1, 3, 6, 8 y 11 indicando, en su caso, los medios de accionamiento.

- Elemento 1: Unidad de mantenimiento
 Elementos 2, 3, 4 y 5: son válvulas de 3/2 vías con accionamiento por pedal (manual) y retorno por muelle.
 Elemento 6: válvula de 4/2 vías con accionamiento neumático.
 Elemento 8: válvula de estrangulación regulable
 Elemento 11: válvula selectora

b) Un análisis del funcionamiento de cada uno de los cilindros (unas diez líneas máximo por cilindro). Nota: haga las suposiciones que crea pertinentes sobre el estado de avance o retroceso de los vástagos de los cilindros, o bien sobre el accionamiento manual de las válvulas del circuito.

Una posible respuesta debería describir al menos precisar lo siguiente:

Cilindro 1: se necesita que el pedal de la válvula 2 este accionado por el final de carrera de c2 (podemos tal y como dice el enunciado hacer esta suposición). Bajo estas condiciones si se pisa el pedal de la válvula 3 (fdc de c1) se acciona la válvula de 4(2 vías y el cilindro avanza (sale) pulsando los fdc 10 y 4. Si manualmente un operario activa la válvula 5 (u otro fdc de otro cilindro de otro proceso, que no aparezca en la figura), se accionaría la válvula 6 y el cilindro c1 entraría (retrocedería) accionado la válvula 3/2 vías número 3.

Cilindro 2: el funcionamiento es muy sencillo; si se activa manualmente la válvula 3/2 vías (número 7) el aire pasa a través de la estranguladora 8 que regula la velocidad del cilindro 2. Este cilindro en su retroceso activa la válvula 2 que permite la actuación del cilindro c1.

Cilindro 3: se acciona al pulsar manualmente la válvula 9 (que hace salir/avanzar el cilindro C3 gracias a la válvula selectora nº 11). En su salida, el vástago acciona el fdc 5 (cuyo papel en el cilindro c1 ya ha sido comentado). También puede avanzar el cilindro c3 si c1 en su avance pulsa el pedal de la válvula 10. Si no se acciona el pedal de 10, o manualmente la válvula 9 el cilindro c3 vuelve al reposo.

P3) Dado un cierto sistema digital:

a) Simplifica la función lógica dada por la siguiente tabla de verdad, utilizando los métodos que estimes más oportunos. (Nota: X = estado indiferente) (1,5 p)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S | 0 | X | 0 | X | 1 | 0 | X | X | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | X | 0 |
| A | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| B | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

b) Implementa la función anterior utilizando sólo puertas NAND e inversoras, de cualquier número de entradas. (1,5 p)

Solución:

a) Simplifica la función lógica dada por la siguiente tabla de verdad, utilizando los métodos que estimes más oportunos. (Nota: X = estado indiferente)

El método más sencillo sería utilizar la simplificación de la función lógica mediante una tabla de Karnaugh, bien la función negada (ceros) o directamente la función S. En cuanto al estado indiferente (X) podemos tomar 0 ó 1 según nos convenga más en la simplificación. En este caso simplificamos S por "1" (hay que tener cuidado al trasladar los valores, conviene comprobar que se ha realizado éste correctamente para evitar perder puntuación en el apartado)

| | $\bar{C} \bar{D}$ | $C \bar{D}$ | $C D$ | $\bar{C} D$ |
|-------------------|-------------------|-------------|-----------------|-----------------|
| $\bar{A} \bar{B}$ | 0 | 1 | <u>1</u> | <u>1</u> |
| $A \bar{B}$ | X | 0 | 1 | 0 |
| $A B$ | X | X | 0 | 1 |
| $\bar{A} B$ | 0 | X | X | 0 |

Se han enfatizado en negra o subrayado las (tres) reducciones de pares en la tabla. También existe una reducción de cuatro celdas que se ha marcado con unas letras de mayor tamaño, con lo que se obtiene:

$$S = \bar{A} C + C D \bar{B} + \bar{A} \bar{B} D + A B \bar{C}$$

Otra posible simplificación sería (si no nos damos cuenta que las X de la última fila las podemos utilizar como "1" para simplificar):

$$S = \bar{A} \bar{B} C + C D \bar{B} + \bar{A} \bar{B} D + A B \bar{C}$$

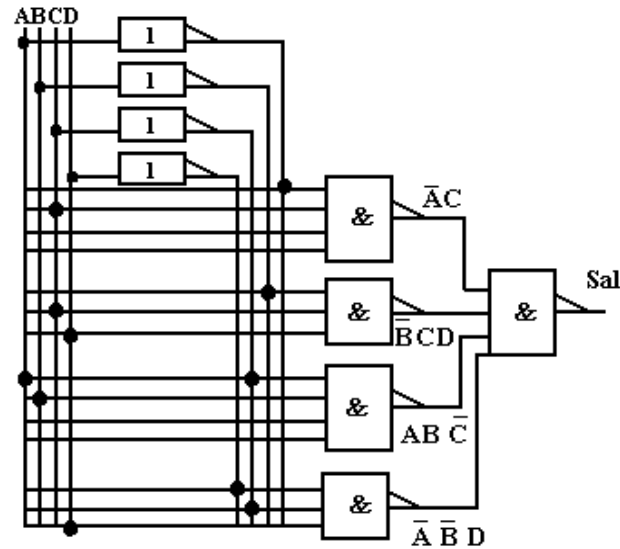
b) Implementa la función anterior utilizando sólo puertas NAND e inversoras, de cualquier número de entradas.

Para implementar por puertas lógicas NAND (e inversoras), tenemos que pasar las sumas a productos. Aplicando las Leyes de Morgan:

$$S = \overline{\overline{\bar{A} C + C D \bar{B} + \bar{A} \bar{B} D + A B \bar{C}}} = \overline{\bar{A} C (C D \bar{B} (\bar{A} \bar{B} D (A B \bar{C}))) }$$

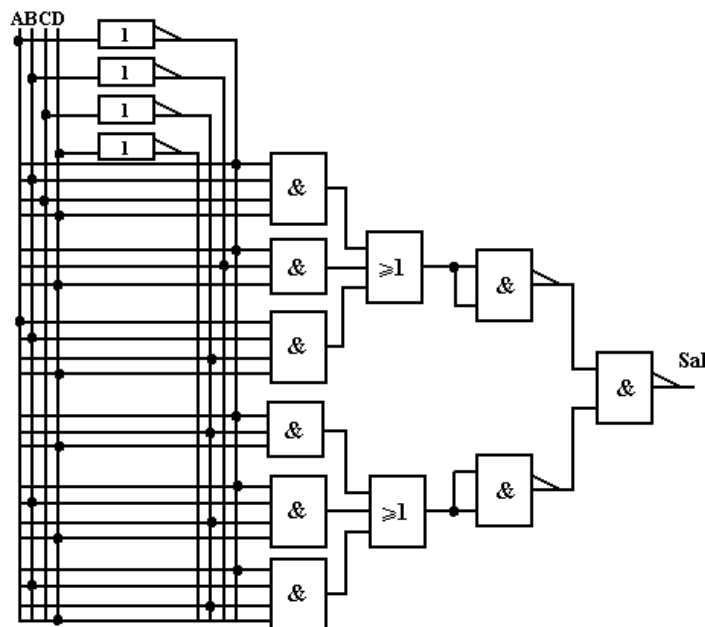
con lo que ya se puede expresar la función S como el producto (NAND) de 4 términos

producto (NAND) de las cuatro variables de entrada: A, B, C y D. El dibujo de las puertas aparece en la siguiente figura (el alumno puede usar estos símbolos IEEE o los tradicionales).



P4) Dado el circuito lógico combinacional mostrado en la figura, determina:

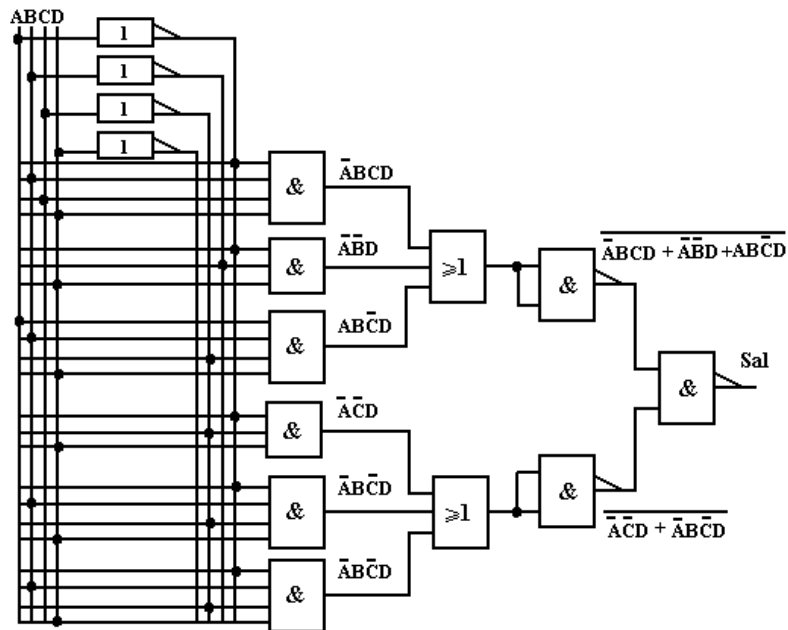
- La función de salida S del circuito en función de las entradas A, B, C y D.
- Simplifica al máximo la función S, utilizando el procedimiento que estimes más conveniente. (1,5 p)



Solución:

- La función de salida S del circuito en función de las entradas A, B, C y D.

En la figura se muestran las salidas de cada una de las puertas del circuito que estamos estudiando.



Luego la función Sal que nos pide el apartado viene dada por la expresión:

$$Sal = \overline{(\overline{A}BCD \% \overline{A}B\overline{D} \% A\overline{B}C\overline{D})} (\overline{A}\overline{C}D \% \overline{A}B\overline{C}D \% \overline{A}B\overline{C}D)$$

b) Simplifica al máximo la función S, utilizando el procedimiento que estimes más conveniente.

Aplicando la simplificación del diagrama de Karnaugh o simplificaciones lógicas tenemos:

| | $\bar{C} \bar{D}$ | $C \bar{D}$ | $C D$ | $\bar{C} D$ |
|-------------------|-------------------|-------------|---------------|-------------------|
| $\bar{A} \bar{B}$ | 0 | 0 | 1 (term 2) | 1 (term 2 y 4) |
| $A \bar{B}$ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $A B$ | 0 | 0 | 0 | 1 (term 3) |
| $\bar{A} B$ | 0 | 0 | 1 (term 1) | 1 (term 4,5,6) |

En nuestro caso simplificando el diagrama (los términos a los que corresponden los "1" en la función "Sal" están marcados entre paréntesis) tenemos:

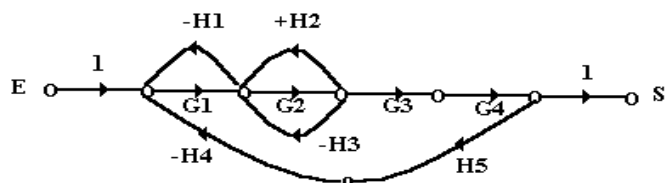
$$Sal = \bar{A} D + B \bar{C} D$$

P5) Dado el diagrama de bloques mostrado en la figura:

- Dibuja el flujograma correspondiente. (0,7 p)
- Simplifica el diagrama de bloques y obtenga la función de transferencia entre la entrada E y la salida S. Nota: explica brevemente en su caso -salvo si son repetitivos- los pasos del proceso y las simplificaciones que realizas. (1,8 p)
- Indica en dónde se realizan realimentaciones en el diagrama. (0,5 p)

Solución:

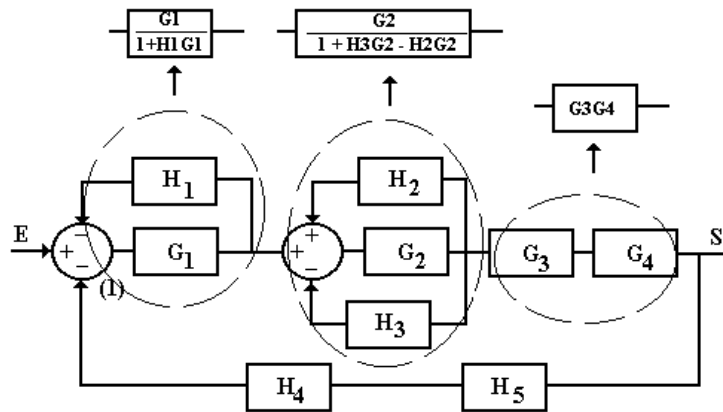
- Dibuja el flujograma correspondiente.



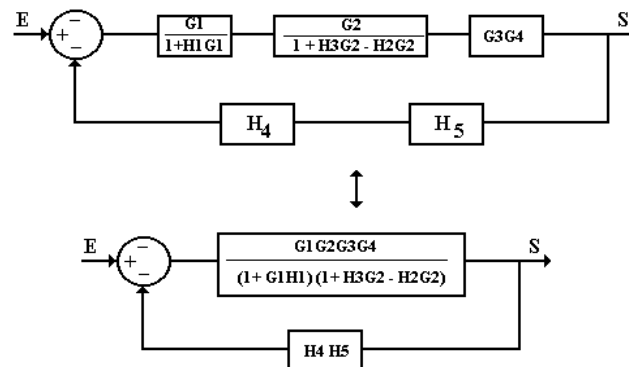
b) Simplifica el diagrama de bloques y obtenga la función de transferencia entre la entrada E y la salida S. Nota: explica brevemente en su caso -salvo si son repetitivos- los pasos del proceso y las simplificaciones que realizas.

El proceso de simplificación podría ser el siguiente:

1) Reducimos las realimentaciones H1, H2 y H3



2) Multiplicamos las funciones obtenidas en la simplificación anterior



Con este último diagrama de bloques, la Función de Transferencia H es inmediata:

$$H = \frac{G_1 G_2 G_3 G_4}{1 + G_1 H_1 + G_2 H_3 + G_2 H_2 + G_1 G_2 G_3 G_4 H_4 H_5}$$

c) Indica como se realizaría el punto de suma (1) con AO.

Con un circuito inversor y otro sumador (H4, H1 y E) entre cualquiera de los esquemas que son conocidos y vistos en teoría por el alumno.

P6) Se quiere implantar un sistema de control para un proceso productivo en el que se conoce la existencia de una entrada E, y de una salida S, de tal forma que entradas y salida se pueden relacionar a partir de unas funciones G y H, y de unas variables intermedias e y X. Estas relaciones vienen dadas por:

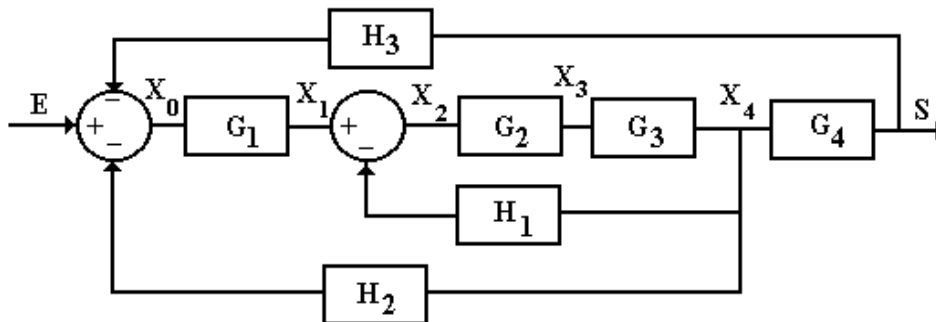
$$\begin{aligned} X_0 &= E + H_2 X_4 + H_3 S; & X_1 &= G_1 X_0 \\ X_2 &= X_1 + H_1 X_4; & X_3 &= G_2 X_2 \\ X_4 &= G_3 X_3; & S &= G_4 X_4 \end{aligned}$$

- a) Obtenga el diagrama de bloques que se corresponde con las ecuaciones anteriores. (1,2 p)
- b) Simplifica el diagrama de bloques anterior y determina su función de transferencia en lazo cerrado. (1,8 p)

Solución:

a) Obtenga el diagrama de bloques que se corresponde con las ecuaciones anteriores.

Traducimos las ecuaciones anteriores a un diagrama de bloques (se han incluido las variables intermedias X para simplificar el proceso) obteniendo:



b) Simplifica el diagrama de bloques anterior y determina su función de transferencia en lazo cerrado.

La simplificación, que es muy sencilla, se deja al alumno. La función de transferencia H será:

$$H = \frac{G_1 G_2 G_3 G_4}{1 + G_2 G_1 H_1 + H_2 G_1 G_2 G_3 + G_1 G_2 G_3 G_4 H_3}$$