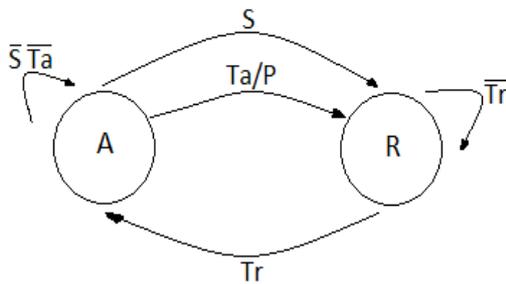


PROBLEMA 2 – MODIFICADO PARA PRACTICO

El diagrama de estados de la figura describe el funcionamiento de un marcapasos sencillo. La entrada **S** sensa el latido normal del corazón y la salida **P** lo estimula artificialmente en caso de ser necesario.

Al ingresar al estado **A** (Alerta) se arranca un temporizador para medir un tiempo **Ta**.

Si antes que transcurra el tiempo **Ta** la entrada **S** pasa a 1, entonces el corazón latió

espontáneamente y se pasa al estado **R** sin dar un estímulo en **P**.

Si por el contrario finalizado el tiempo **Ta** la entrada **S** no ha subido, entonces se da un estímulo artificial mediante un pulso a 0 de corta duración en la salida **P** y se pasa al estado **R**. El resto del tiempo **P** = 1.

En cualquiera de los dos casos se permanece en el estado **R** durante un tiempo **Tr** y se retorna al estado **A**. Observar que mientras se está en el estado **R** se ignoran las conmutaciones en la entrada **S**. A los efectos del problema se supondrá que cuando se retorna al estado **A** la entrada **S** ya está estable en cero hasta el nuevo latido.

Los valores de los intervalos **Ta** y **Tr** se expresan en múltiplos de **T1** = 10ms y se configuran en dos variables de 8 bits (**val_ta** y **val_tr**).

Estas variables pueden ser actualizadas por un dispositivo externo a través del siguiente protocolo:

- un flanco de subida en la entrada **prog** indica que hay nuevos valores en las entradas **port_ta** y **port_tr**. Los valores de ambas entradas deben memorizarse con el flanco de **prog** ya que solamente son válidos en ese instante.
- la salida **busy** debe subir con el flanco de **prog** y bajar una vez que los nuevos valores fueron almacenados por el sistema en las variables **val_ta** y **val_tr**.

Se debe diseñar un sistema con microprocesador T80 que implemente el funcionamiento descrito. Se trabajará por interrupciones para implementar el diagrama de estados mientras que el programa principal se encargará de modificar los valores de los temporizadores cuando le sea solicitado.

Se cuenta con controladores de interrupción para generar interrupciones en los flancos de subida de **S** y para generar interrupciones al finalizar los tiempos **Ta** y **Tr**. Para esto último se deberá utilizar un bloque timer, con prescaler adecuado para medir intervalos de duración **T1** = 10ms. La frecuencia de reloj es $f_{ck} = 51.2\text{kHz}$, observar que $T1 = 10\text{ms} = 512 \times 1/f_{ck}$.

Se pide:

- Todo el hardware.
- Programa principal que maneje la actualización de los valores de **Ta** y **Tr**.
- Rutinas de atención a interrupción por flanco de subida en **S** y por fin de temporizador que implementen el diagrama de estados de la figura.
- Rutina de reset que inicialice **todo el sistema** poniéndolo en el estado **A** y salte al comienzo del programa principal. Incluir las directivas de reserva de memoria necesarias para todas las variables utilizadas. Los valores iniciales de los temporizadores serán **VAL_TA_INI** = 70 y **VAL_TR_INI** = 30.