

5– Métodos de Entrada/Salida

Procedimientos de E/S

E/S por bloqueo del proceso

E/S por consulta periódica

Ejemplos de aplicación



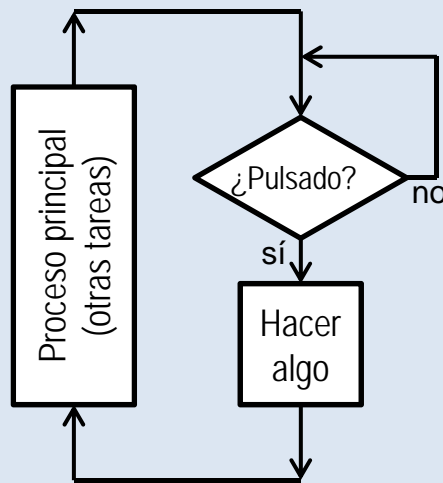
Procedimientos de E/S

- Entendemos por procedimiento de E/S a la forma en que hacemos que nuestro sistema interactúe con las señales de E/S (tanto desde el punto de vista del hardware como del software)

Procedimientos de E/S

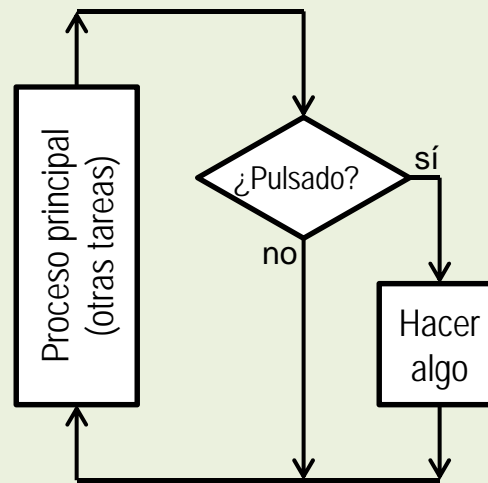
❑ Bloqueo del proceso:

el uP **espera** a que el periférico le responda. Ej: hacer algo al pulsar un botón.



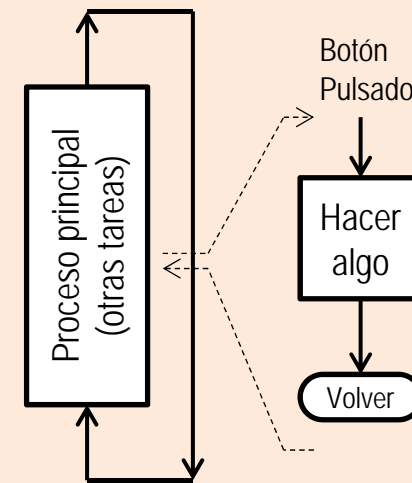
❑ Consulta periódica (polling):

el uP consulta de forma **periódica** el estado del periférico



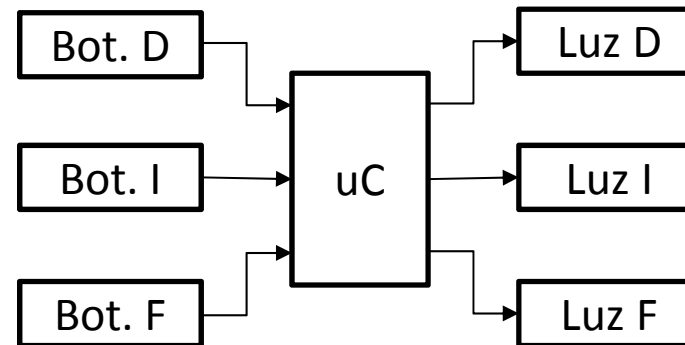
❑ Por interrupción:

el uP responde al periférico cuando éste le **interrumpe** (se verá en el próximo tema)

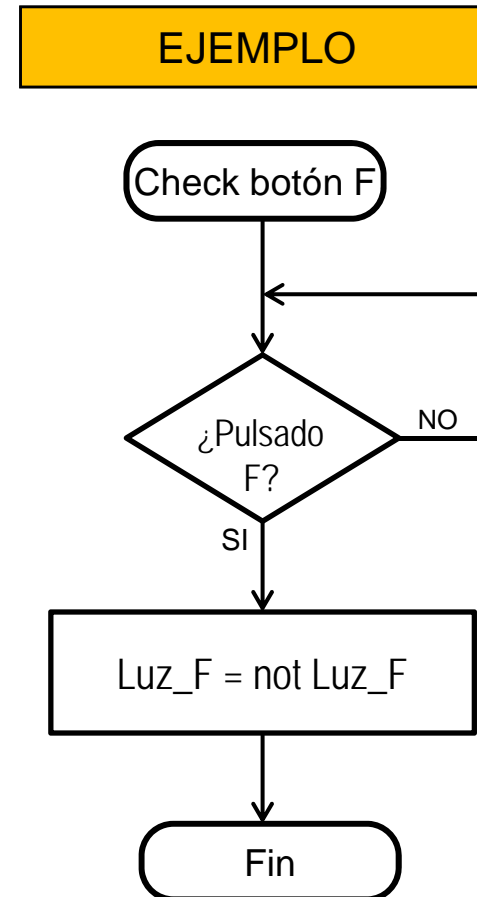
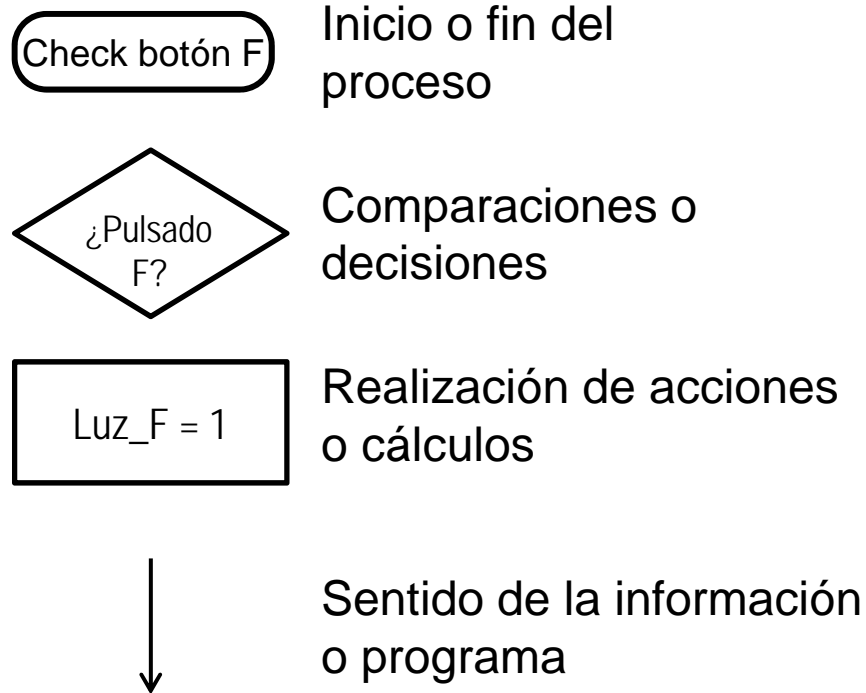


Procedimientos de E/S:

- En este tema analizaremos:
 - Entrada/salida por bloqueo del proceso
 - Entrada/salida por consulta periódica
- Usaremos el siguiente ejemplo (intermitente y luces para bici):



Recordatorio de Flujogramas



Procedimientos de E/S

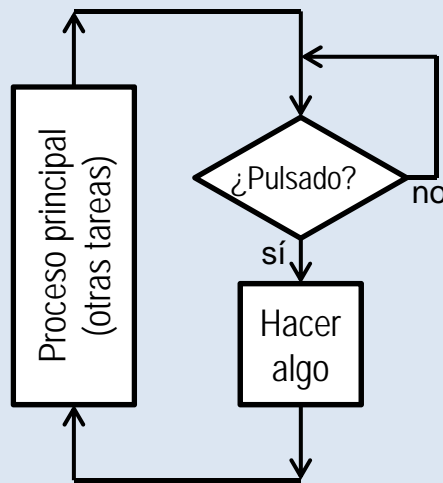
- Entendemos por procedimiento de E/S a la forma en que hacemos que nuestro sistema interactúe con las señales de E/S (tanto desde el punto de vista del hardware como del software)

Procedimientos de E/S

Cuando hablamos de **proceso principal** nos referimos a otras cosas que pudiera estar haciendo el micro (aunque sea no hacer nada)

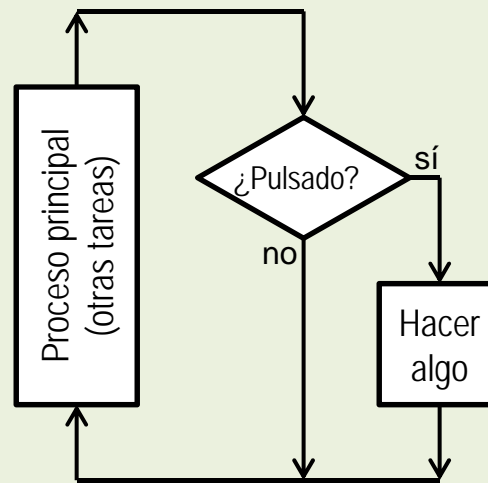
❑ Bloqueo del proceso:

el uP **espera** a que el periférico le responda. Ej: hacer algo al pulsar un botón.



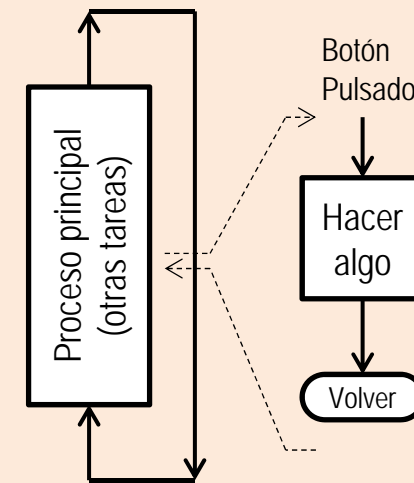
❑ Consulta periódica (polling):

el uP consulta de forma **periódica** el estado del periférico



❑ Por interrupción:

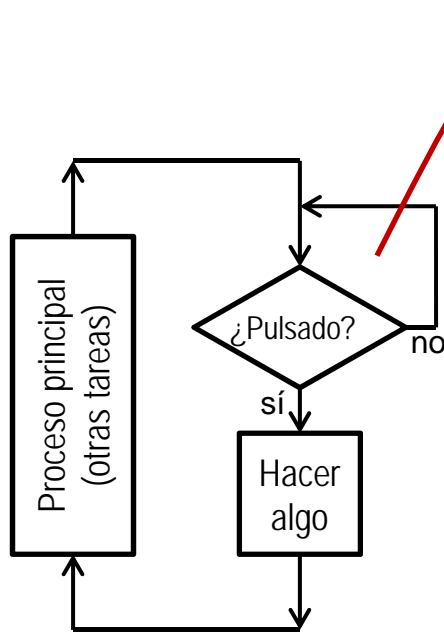
el uP responde al periférico cuando éste le **interrumpe** (se verá en el próximo tema)



E/S por bloqueo del proceso (I)

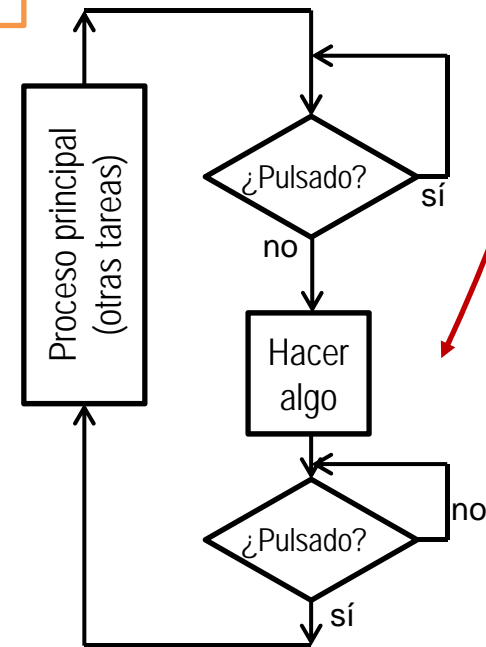
Ejemplo: detección de la pulsación de un botón

Por bloqueo de proceso



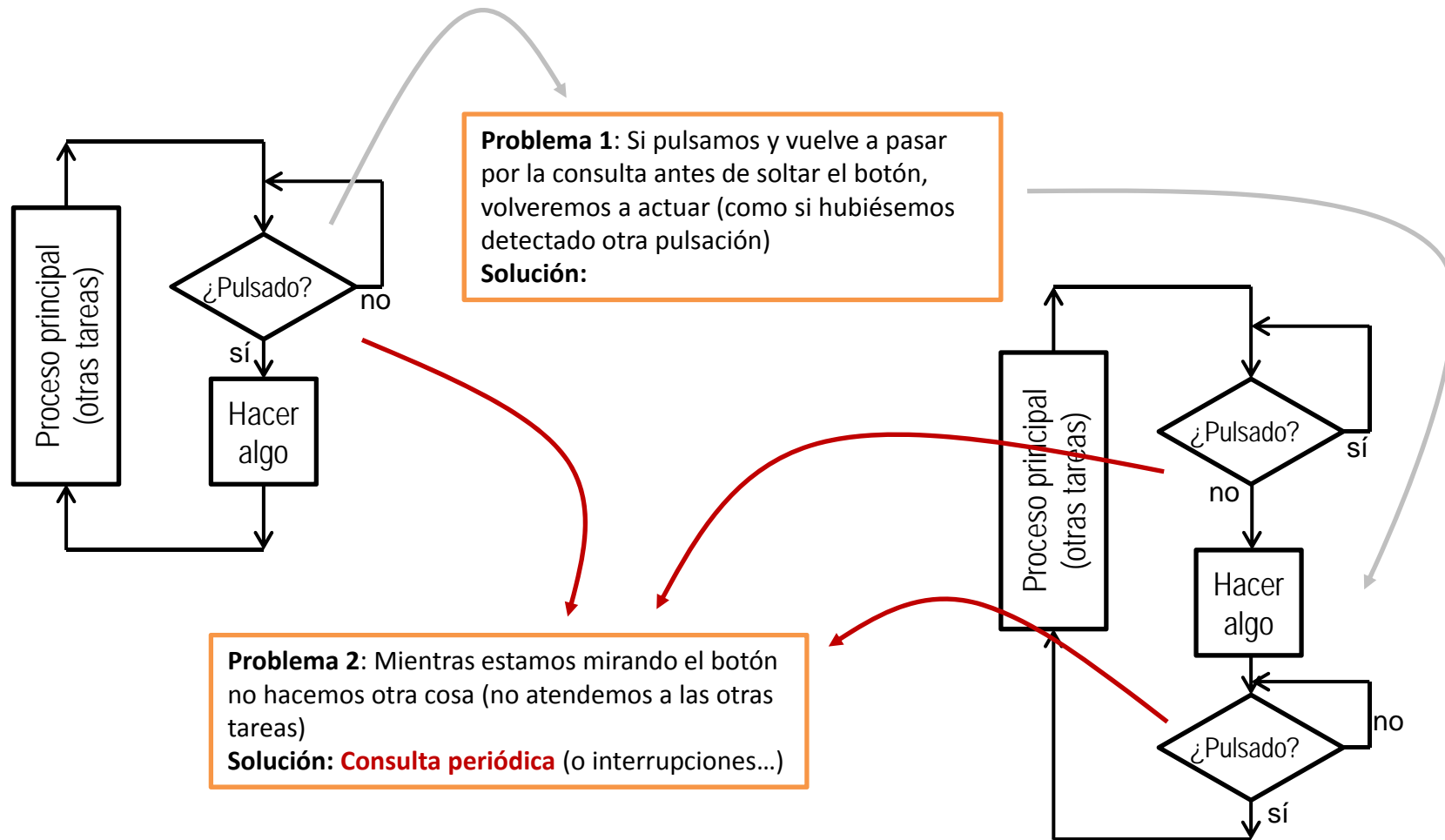
Problema 1: Si pulsamos y vuelve a pasar por la consulta bloqueante antes de soltar el botón, volveremos a actuar (como si hubiésemos detectado otra pulsación)
Solución:

Sencillo, pero...



E/S por bloqueo del proceso (II)

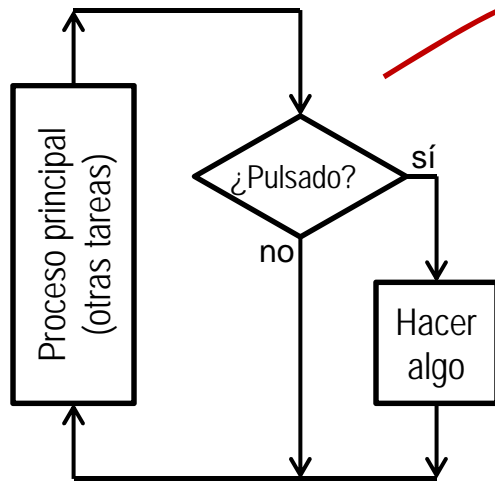
Ejemplo: detección de la pulsación de un botón



E/S por consulta periódica

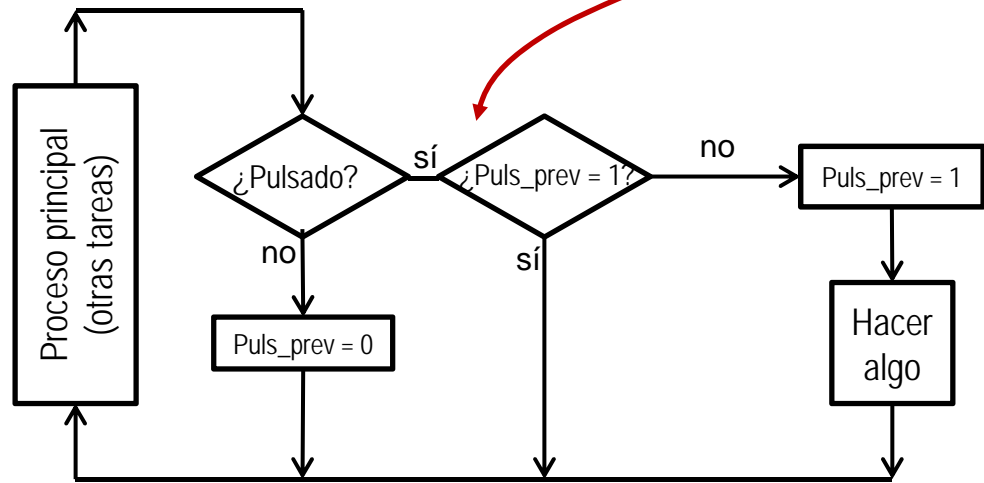
Ejemplo: detección de la pulsación de un botón

Por consulta periódica



Problema 1: El mismo que por bloqueo; si pulsamos y vuelve a pasar por la consulta antes de soltar el botón, volveremos a actuar (como si hubiésemos detectado otra pulsación)
Solución:

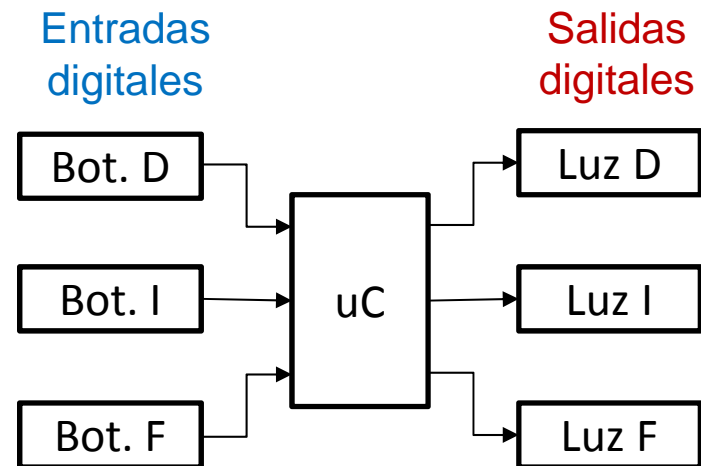
- El código se complica
- El tiempo de atención a otras tareas depende de la duración de la actual



Al usar consulta periódica, los estados que se generaban en los bucles usando bloqueo del proceso deben sustituirse por variables que mantengan memoria del estado en el que está el sistema.

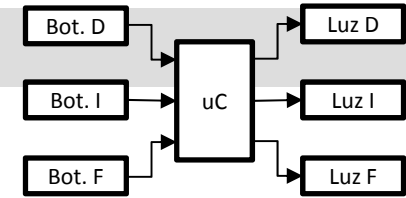
Procedimientos de E/S: Ejemplo

- Resolviendo el sistema...

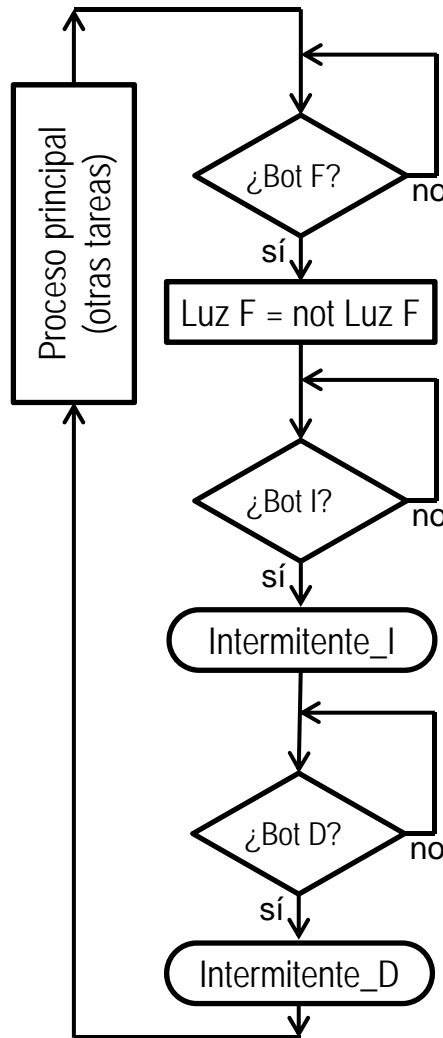


Botón F, enciende y apaga la luz trasera en cualquier momento.
Botones I y D, encienden y apagan su intermitente correspondiente en cualquier momento (también apagan el intermitente contrario si estuviese encendido)

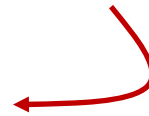
Procedimientos de E/S: Ejemplo



- Resolviendo el sistema...



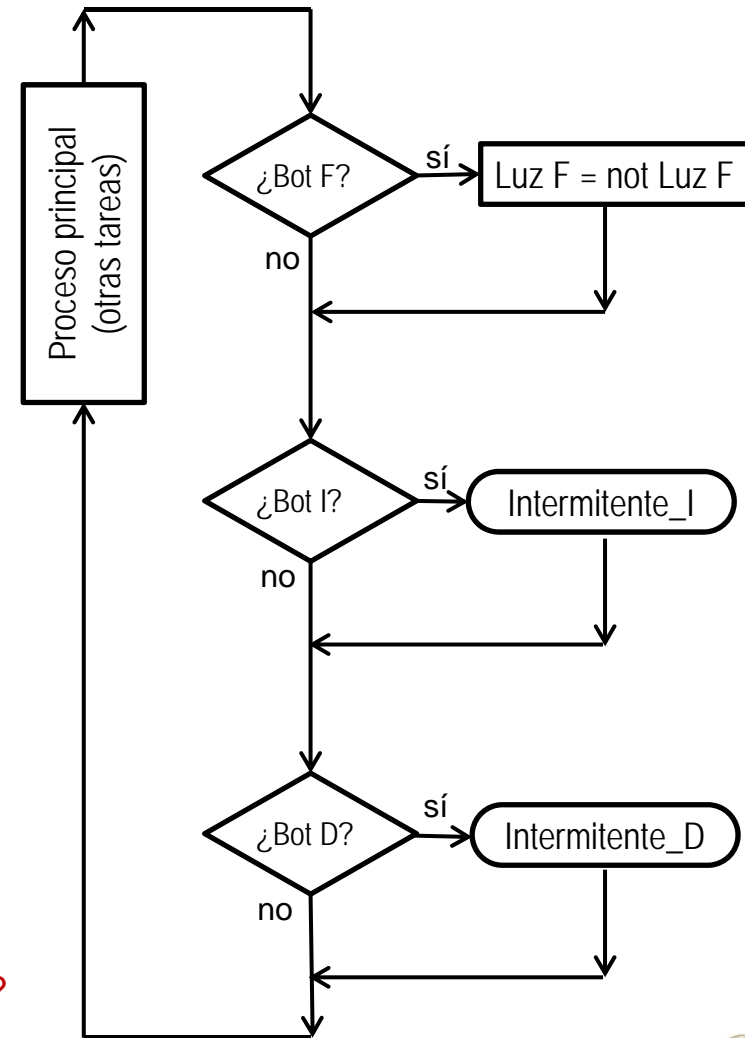
Obviamente, no funciona (sólo atendemos a un botón cada vez)



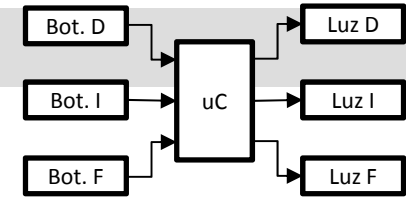
Ahora los consultamos todos, pero seguimos con problemas de repetición de la acción



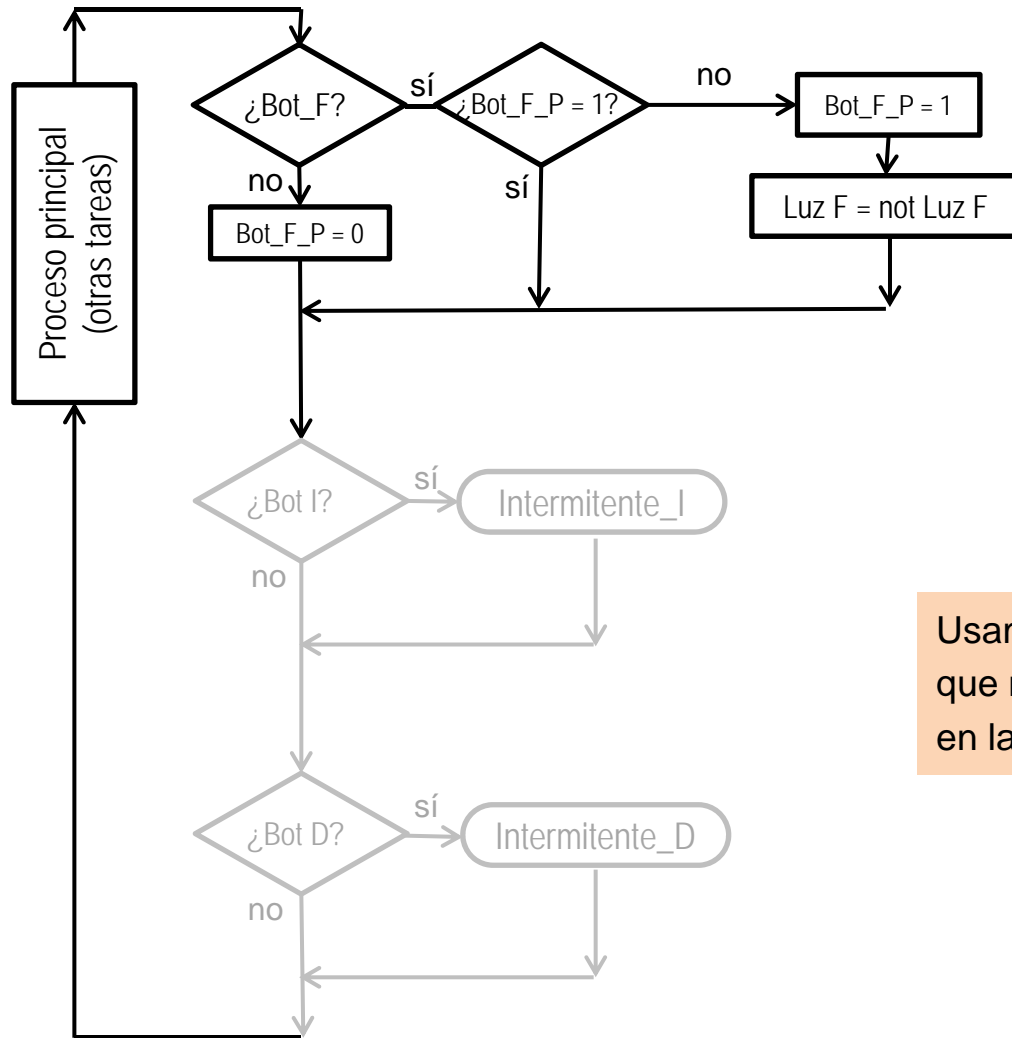
Por otro lado... ¿Qué pasa en Intermitente_X? ¿cuánto dura?



Procedimientos de E/S: Ejemplo



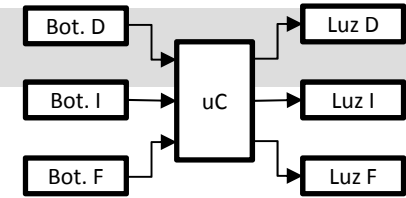
- Resolviendo el sistema...



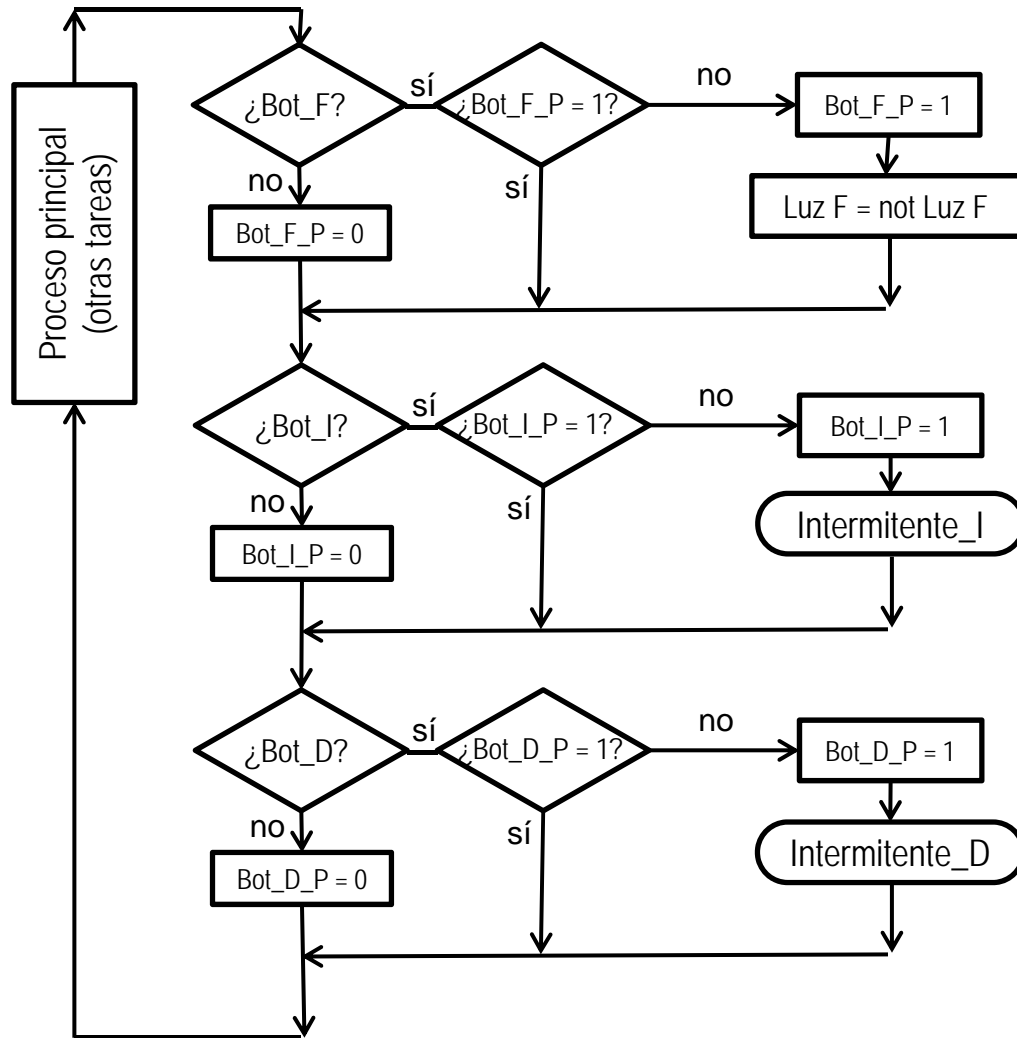
Resolvemos el problema de la repetición de la acción

Usamos una variable de estado (Bot_F_P) que nos indica si el botón ya estaba pulsado en la anterior iteración del bucle

Procedimientos de E/S: Ejemplo



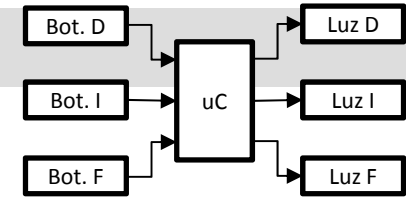
- Resolviendo el sistema...



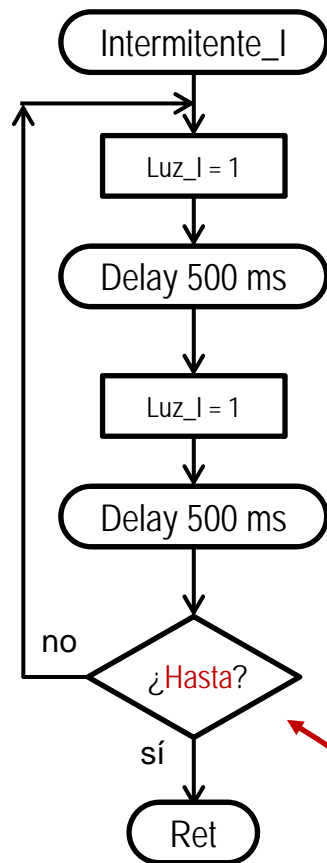
Ahora usamos una variable de estado para cada botón (Bot_F_P, Bot_I_P, Bot_D_P)

Igual, pero...
 ¿Cómo hacemos la intermitencia?
 ¿Cuánto tiempo se queda en esas funciones (Intermitente_X)?

Procedimientos de E/S: Ejemplo



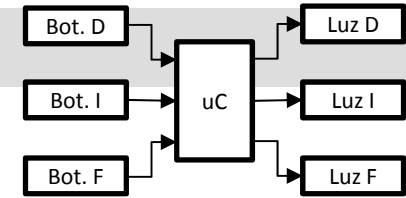
- Resolviendo el sistema...



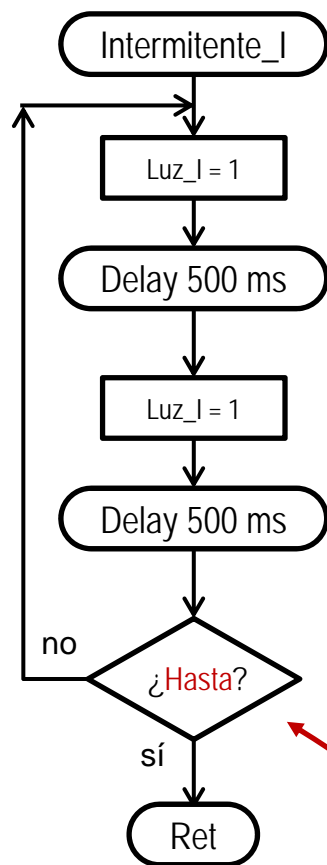
Similares problemas, ya que estamos bloqueando (no sólo el bucle, sino también en cada una de las llamadas al retardo de 500 ms)

Tendríamos que terminar al volver a pulsar el botón, o al pulsar el del otro intermitente

Procedimientos de E/S: Ejemplo



- Resolviendo el sistema...



Similares problemas, ya que estamos bloqueando (no sólo el bucle, sino también en cada una de las llamadas al retardo de 500 ms)

¿Y si hacemos los retardos no bloqueantes?.....

Necesitaríamos almacenar más estados... a saber...

- Intermitente derecho sin funcionar
- Intermitente derecho funcionando con la luz encendida
- Momento en el que se encendió el intermitente derecho
- Intermitente derecho funcionando pero con la luz apagada
- Momento en el que se apagó el intermitente derecho
- Idem para el izquierdo

**El código se complica
¿hay otras formas?
→ E/S por interrupciones**

Tendríamos que terminar al volver a pulsar el botón, o al pulsar el del otro intermitente

Procedimientos de E/S: Conclusiones

- El procedimiento de entrada/salida se ha de adaptar al problema:
 - En general, si se necesita atender a varias señales/eventos a la vez deberemos aplicar entrada/salida por **consulta periódica** o por **interrupciones**
 - En general, la entrada/salida por **bloqueo del proceso** solo será aplicable si las acciones están muy secuenciadas (cuando está ocurriendo una cosa, no se puede dar otra)
- A menudo se usan procedimientos que son mezcla de estas alternativas