

III Jornadas sobre Proyectos Fin de Carrera en las Ingenierías Informáticas

III Jornadas sobre Proyectos Fin de Carrera en las Ingenierías Informáticas

Control supervisor de diversas plantas de fabricación basado en PLC

Javier San Pablo Hernández
Ingeniero informático

Directores:

Belén Curto Diego
Vidal Moreno Rodilla



<http://informatica.usal.es>

FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA



Salamanca, 11 de febrero de 2011

Salamanca, 11 de febrero de 2011

<http://ciencias.usal.es>

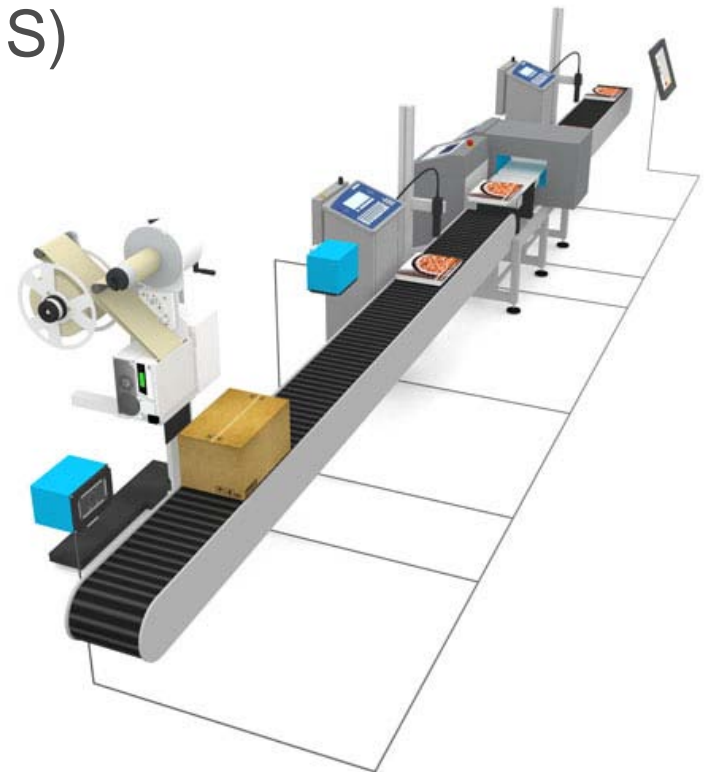


Departamento de
Informática y
Automática



Descripción

- Fabricación integrada por ordenador (CIM)
 - Sistemas de fabricación flexible (FSM)
 - Sistemas de control (PLC)
- Sistema de eventos discretos (DES)
 - Modelado como autómata finito determinista (AFD)
 - El lenguaje del AFD caracteriza el comportamiento del sistema
 - Cadenas ilegales o no deseables en ciertos momentos



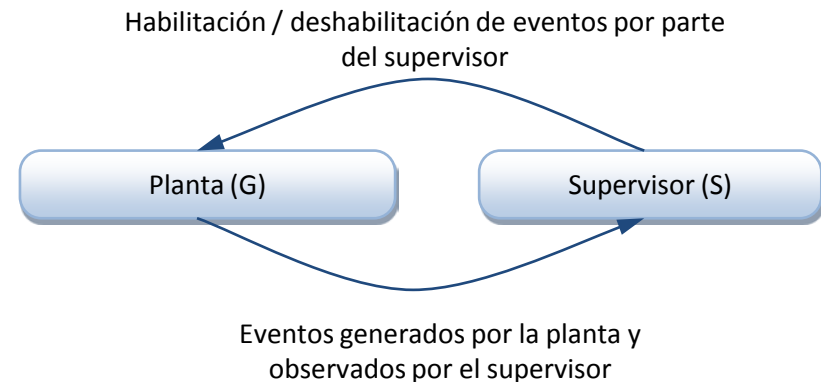


Teoría de control supervisado (TSC)

- Planta: $G = (X, E, f, \Gamma, x_0, X_m)$
- Supervisor: $S : L(G) \rightarrow 2^E$
 - Dado $s \in L(G)$, entonces $S(s) \cap \Gamma(f(x_0, s))$ es el conjunto de eventos que G puede procesar
- Eventos controlables y no controlables $\left\{ \begin{array}{l} E = E_c \cup E_{uc} \\ E_c \cap E_{uc} = \emptyset \end{array} \right.$
- Especificaciones
 - Define una restricción sobre G: H_a
 - Se modela como un AFD y se combina con G

$$L(S / G) \subseteq L_a \subset L(G)$$

$$L_m(S / G) \subseteq L_a \subset L_m(G)$$





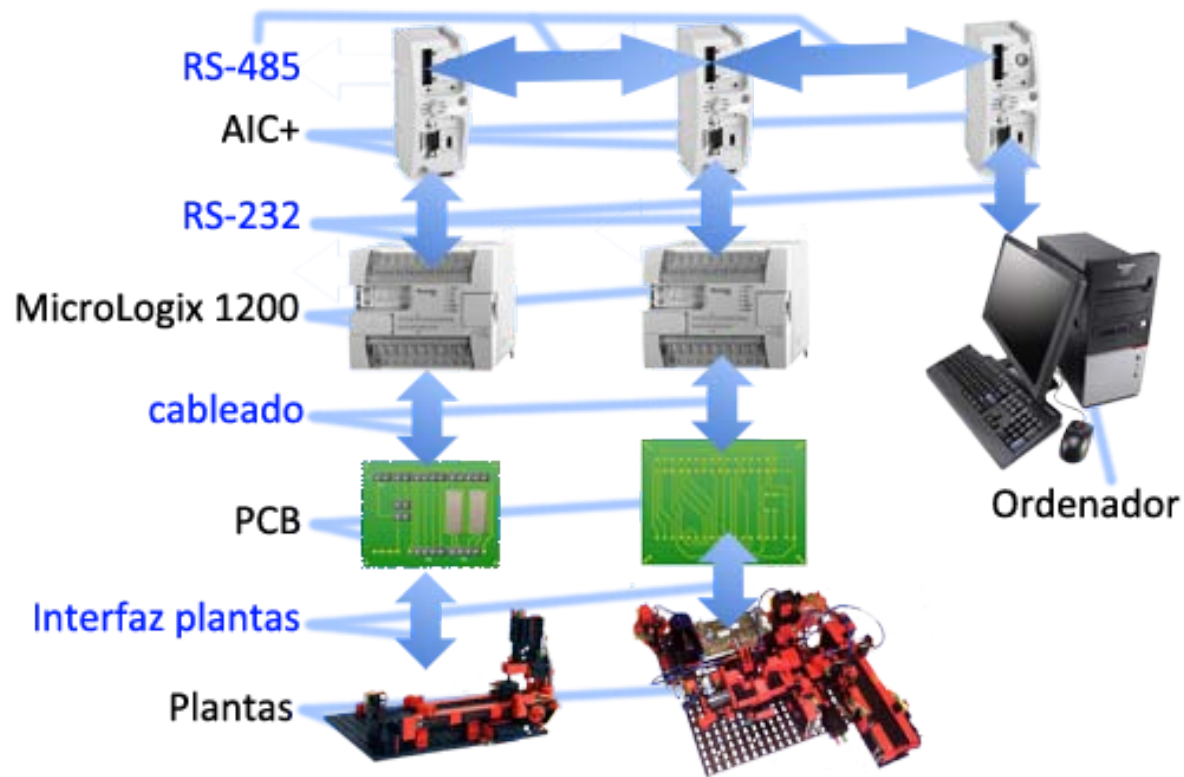
Objetivos

- Estudio de las plantas de fabricación flexibles de *Fischertechnik*
- Estudio del funcionamiento del PLC MicroLogix 1200 así como del desarrollo de aplicaciones y su lenguaje de programación, *Ladder*
- Diseñar un sistema de supervisión local a cada planta para que el funcionamiento sea robusto ante la presencia de fallos
 - Teoría de Control Supervisado con especificaciones modulares
- Desarrollo en lenguaje *Ladder* del sistema diseñado



Aspectos relevantes del desarrollo

- Visión global del sistema



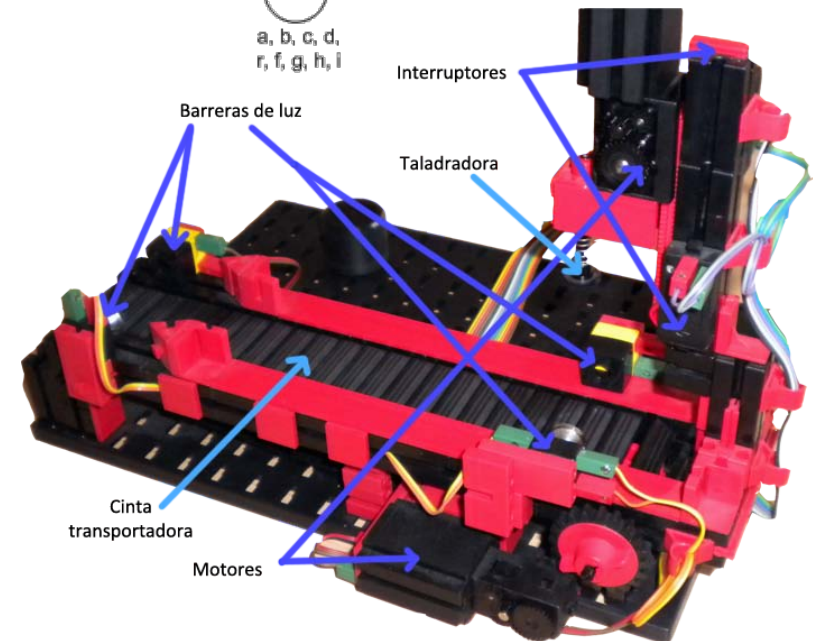
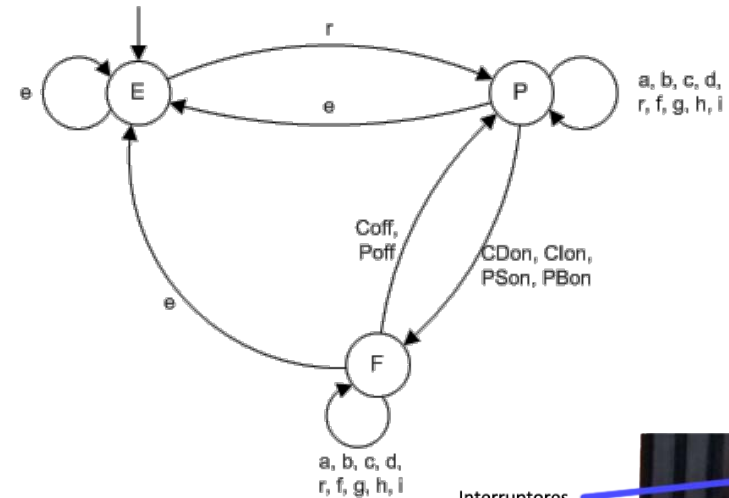


Aspectos relevantes del desarrollo

■ Definir el comportamiento

Estado	Descripción
E	El sistema se encuentra en una parada de emergencia
P	El sistema se encuentra en reposo
F	El sistema tiene algún motor en funcionamiento

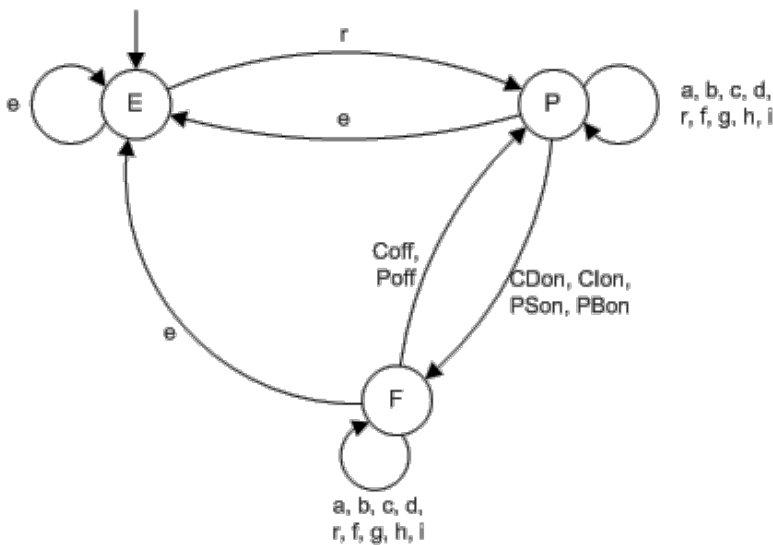
Evento	Descripción	Ec	Euc
a	Llega un objeto a la barrera de luz 1		•
b	Sale un objeto de la barrera de luz 1		•
c	Llega un objeto a la barrera de luz 2		•
d	Sale un objeto de la barrera de luz 2		•
e	Parada de emergencia		•
f	La taladradora está en la parte superior		•
g	La taladradora no está en la parte superior		•
h	La taladradora está en la parte inferior		•
i	La taladradora no está en la parte inferior		•
r	Rearme del sistema		•
CDon	Mover la cinta hacia la taladradora	•	
Clon	Mover la cinta alejándola de la taladradora	•	
Coff	Parar la cinta	•	
PSon	Mover la taladradora hacia arriba	•	
PBon	Mover la taladradora hacia abajo	•	
Poff	Parar la taladradora	•	



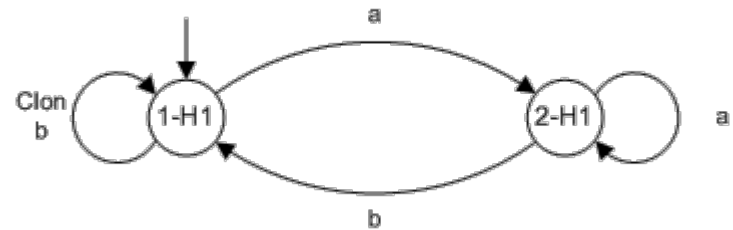


Aspectos relevantes del desarrollo

- Restricción del comportamiento (especificaciones)
 - Se modela con un AFD sobre un subconjunto de los eventos de la planta
 - Eventos privados y eventos comunes



Planta

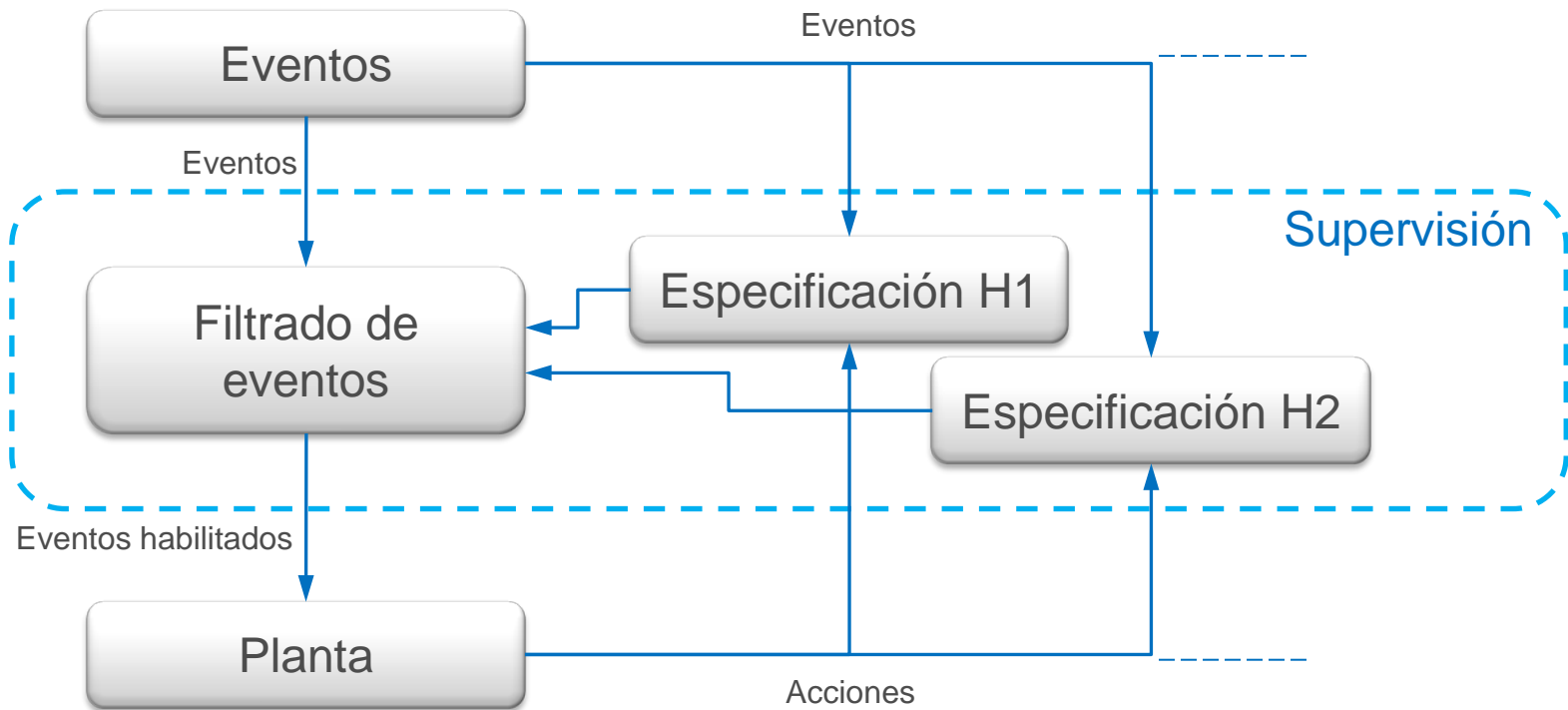


Especificación H1: impide llevar a cabo un movimiento en sentido contrario a la taladradora (*Clon*) si hay un objeto colocado a la altura de la barrera de luz 1 (*a*).



Aspectos relevantes del desarrollo

- Diseño de la implementación en lenguaje *Ladder*





Aspectos relevantes del desarrollo

- Desarrollo del sistema
 - Definir el comportamiento del sistema (planta)
 - Restringir el comportamiento (especificaciones)
 - Implementación en lenguaje *Ladder*

