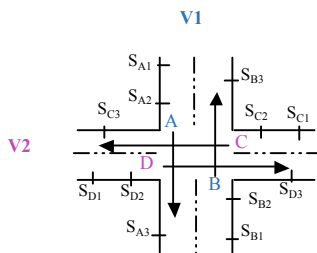


## 1. IMPLEMENTACIÓN EN CLIPS

Dado un cruce de dos vías, V1 y V2, se pretende mantener un sistema de semáforos controlado por células fotoeléctricas. La vía V1 contará con 2 semáforos, A y B, uno en cada sentido de la circulación. La vía V2, igualmente, contará con los semáforos C y D. Cada semáforo tiene asociadas 3 células de distinto tipo según la función que desempeñan:



1. Detectar la llegada de un coche al cruce por su vía ( $S_{A1}$ ,  $S_{B1}$ ,  $S_{C1}$ ,  $S_{D1}$ )
2. Detectar coches parados o pasando justo por el semáforo ( $S_{A2}$ ,  $S_{B2}$ ,  $S_{C2}$ ,  $S_{D2}$ )
3. Detectar la salida de un coche que ya ha cruzado por su vía ( $S_{A3}$ ,  $S_{B3}$ ,  $S_{C3}$ ,  $S_{D3}$ )

### PLANTILLAS

- **Vía:** contendrá el identificador de la vía, la descripción de la vía y la cantidad de vehículos que han cruzado dicha vía para poder llevar un control del tráfico existente.

```
(deftemplate Via
  (slot idvia) (slot nombrevia)(slot numvehiculos (default 0)) )
```

- **Semáforo:** Se debe almacenar el identificador del semáforo (A, B, C o D), la vía en la que se encuentra, el estado actual si está en rojo o verde y el número de vehículos que han pasado por el semáforo en el último periodo de tiempo que han estado en verde.

```
(deftemplate Semaforo
  (slot idsemaforo) (slot idvia) (slot estado (allowed-values Rojo Verde))
  (slot numvehiculos (default 0)))
```

- **Sensor:** con la información de las células fotoeléctricas. Se almacenará el identificador de la célula (1, 2 o 3), el identificador del semáforo al que se encuentra asociada, el estado actual (activada o desactivada, ésta última por defecto) para indicar la presencia o no de vehículos y la matrícula del último vehículo que ha activado la célula a su paso.

```
(deftemplate Sensor
  (slot idcelula (allowed-values 1 2 3)) (slot idsemaforo)
  (slot estado (allowed-values activado desactivado) (default desactivado))
  (slot matricula))
```

- **Vehículos:** de los que se registrará su matrícula, el tipo de vehículo (automóvil, camión, motocicleta, bicicleta), el semáforo que va a cruzar, la acción que está realizando el vehículo con respecto al cruce (llegando, esperando, cruzando, realizado, nada).

```
(deftemplate Vehiculo
  (slot matricula) (slot tipo (allowed-values automovil camion motocicleta bicicleta)) (slot idsemaforo)
  (slot accion (allowed-values llegando esperando cruzando realizado nada) (default nada)))
```

## HECHOS INICIALES

Implementa en Clips la definición de los hechos iniciales de tal manera que queden reflejados en el sistema las dos vías V1 (Avenida Constitución) y V2 (Avenida Falla), los semáforos A y B en verde y en rojo los de la vía V2, y las 3 células del semáforo A (el resto suponemos que son equivalentes).

## REGLAS

Implementa las siguientes reglas necesarias para controlar las acciones del sistema de semáforos que a continuación se describen. No está permitido el uso de la instrucción *if* en los consecuentes de las reglas. Se debe controlar siempre que no se queden hechos innecesarios en la base de hechos.

Asumimos en este problema que los vehículos únicamente podrán cruzar hacia el frente sin poder realizar ningún tipo de giro a izquierda o derecha.

Las células pueden activarse cuando detectan la presencia de un vehículo y además a través de una cámara se realiza una detección del tipo de vehículo que está activando la célula, registrando también su matrícula. Los hechos que entran en el sistema cuando se activa una célula son del tipo:

*(activar\_sensor S F M V)*

que indican que se ha detectado un vehículo en el sensor S del semáforo F con matrícula M y del tipo V.

Cuando un semáforo cambia de color se genera automáticamente un hecho en el sistema de la forma:

*(cambia\_color F C)*

donde F es el semáforo, y C el color (Verde o Rojo).

1. **Llegando un vehículo (Activando Sensores de tipo 1):** cuando la cámara detecta un nuevo vehículo entrando por una vía se genera automáticamente el hecho *activar\_sensor del tipo 1 (con el formato ya descrito)*.

Este hecho debe producir una serie de acciones: se deberá crear un hecho vehículo para registrarlo en el sistema con la información pertinente y se imprimirá un mensaje indicando que está llegando el vehículo al semáforo. También habrá que actualizar el estado del sensor 1, cuya célula pasa de desactivada a activada, y se mostrará un mensaje del tipo:

*El sensor SA1 acaba de ser activado por el/la camión con matrícula 1234ASD en la vía Constitución.*

El vehículo continúa en movimiento (si no hay cola), si el semáforo está en Verde cruzará, y si el semáforo está en Rojo deberá quedar a la espera de que el semáforo cambie a Verde para cruzar, esto quedará reflejado en las siguientes reglas.

2. **Cambio a Rojo:** Cuando un semáforo que estaba en Verde pasa a Rojo (porque se ha generado automáticamente un hecho del tipo *cambia\_color*) se ha de actualizar el color en el hecho del semáforo correspondiente. Además el contador parcial de vehículos debe sumarse al total de la Vía a la cual pertenece y después reiniciarse a 0.
3. **Cruzando un vehículo:** Cuando el semáforo está en Verde, el vehículo que estaba llegando o estaba esperando, deberá continuar su camino para cruzar la vía, por lo tanto en dicho vehículo se ha de actualizar la información y mostrarse un mensaje como el siguiente:

*El/la camión con matrícula 1234ASD está cruzando la vía Constitución con la vía Falla.*

El número de vehículos que han pasado por el semáforo correspondiente en el intervalo de tiempo dado también debe incrementarse, ya que el semáforo está en verde, y cuantos otros campos sean necesarios

para el buen funcionamiento del sistema. Esta acción de cruce tiene preferencia sobre cualquier otra acción.

4. **Situación actual:** En cualquier momento, desde las oficinas de control remoto se pueden realizar consultas sobre el estado de los semáforos y el total de vehículos que han pasado por cada vía. Escribe una regla que se activaría con un hecho del tipo:

*(situacion semaforos)*

que muestre en pantalla la información. Por ejemplo:

*Semaforos D y C están en Rojo han pasado 12 vehiculos por la via Falla*  
*Semaforos B y A están en Verde han pasado 10 vehiculos por la via Constitucion*

## 2. RETE

---

Realiza el diagrama RETE de este sistema y realiza la simulación con los hechos iniciales anteriores y además los siguientes hechos que se generaron automáticamente tras el paso de un vehículo:

```
(assert (activar-sensor 1 A LKG1234 Camion))
```