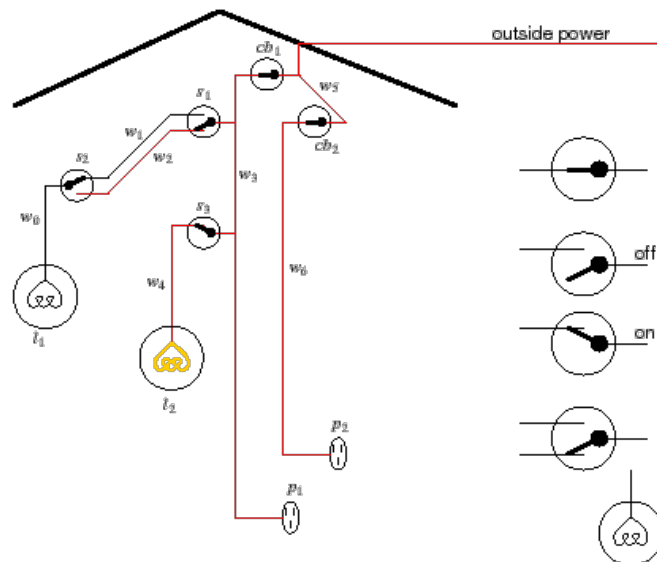


# Lógica y Representación del Conocimiento

Sergio García Prado

13 de noviembre de 2016



I. ELABORAR UNA BASE DE CONOCIMIENTO PARA EL ASISTENTE AL DIAGNÓSTICO EN EL DOMINIO DEL CABLEADO DE UNA VIVIENDA. LAS REGLAS GENERALES DEBEN DE PERMITIR CODIFICAR LA INSTANCIA ESPECÍFICA QUE MUESTRA LA FIGURA. UTILIZAR LOS PRINCIPIOS GENERALES PARA LA ELABORACION DE UNA ONTOLOGÍA ESPECÍFICA.

La base de conocimiento que se ha elaborado permite comprobar el estado de todos los componentes del circuito, incluyendo cables, ya que se cree que estos también son susceptibles a fallos. Con esta ontología se podrá conocer los tipos de un elemento así como si tienen corriente o si lucen o producen electricidad(para enchufes).

Se ha decidido representar la base de conocimiento utilizando funciones por su mayor versatilidad a la hora de realizar preguntas una vez a pesar del mayor grado de dificultad a la hora de diseñar la ontología.

## I. Vocabulario:

### ■ Constantes:

- 1 y 0: Utilizadas para representar si hay corriente en un componente.
- *Up* y *Down*: Utilizadas para representar si un conmutador está en una posición u otra.
- *CircuitBreaker*, *Switch*, *Light*, *PowerOutlet*, *Wire*: Utilizadas para diferenciar los distintos tipos de componentes.

### ■ Funciones:

- $in(x) = y \equiv$  La entrada de  $x$  es  $y$ .
- $out(x, y) = z \equiv$  La salida  $y$  de  $x$  es  $z$ .
- $signal(x) = y \equiv$  La señal de  $x$  es  $y$ .
- $position(x) = y \equiv$  El estado de  $x$  es  $y$ .
- $type(x) = y \equiv$  El tipo de  $x$  es  $y$ .

■ Predicados:

- $Lit(x) \equiv$  La variable  $x$  luce.
- $Electrize(x) \equiv$  La variable  $x$  produce electricidad (para enchufes).
- $Ok(x) \equiv$  La variable  $x$  presenta un funcionamiento correcto.
- $Connected(x, y) \equiv$  La variable  $x$  está conectada a la variable  $y$ .

## II. Ontología general:

■ Restricciones de Tipos de Componentes:

- $CircuitBreaker \neq Switch \neq Ligth \neq PowerOutlet \neq Wire$
- $\forall x[(type(x) = CircuitBreaker) \vee (type(x) = Switch) \vee (type(x) = Ligth) \vee (type(x) = PowerOutlet) \vee (type(x) = Wire)]$

■ Restricciones de Conexiones:

- $1 \neq 0$
- $\forall x[(signal(x) = 1) \vee (signal(x) = 0)]$
- $\forall x \forall y[(Connected(x, y) \supset Connected(y, x))]$
- $\forall x \forall y[(Connected(x, y) \wedge Ok(x) \wedge Ok(y) \supset (signal(x) = signal(y)))]$

■ Restricciones de Conmutadores:

- $Up \neq Down$
- $\forall x[(position(x) = Up) \vee (position(x) = Down)]$
- $\forall x[((type(x) = Switch) \wedge (position(x) = Up)) \supset Connected(in(x), out(x, Up))]$
- $\forall x[((type(x) = Switch) \wedge (position(x) = Down)) \supset Connected(in(x), out(x, Down))]$

■ Restricciones de diferenciales:

- $\forall x \forall y \forall z[((type(y) = CircuitBreaker) \wedge Connected(x, y) \wedge Connected(y, z)) \supset Connected(x, z)]$

■ Restricciones de Bombillas:

- $\forall x[((signal(x) = 1) \wedge (type(x) = Light)) \supset Lit(x)]$

■ Restricciones de Enchufes:

- $\forall x[((signal(x) = 1) \wedge (type(x) = PowerOutlet)) \supset Electrize(x)]$

### III. Ontología específica:

- Constantes utilizadas para la ontología específica:
  - $CB_i, i \in \{1, 2\}$ : Cada uno de los diferenciales de la figura.
  - $S_i \in \{1, 2, 3\}$ : Cada uno de los conmutadores de la figura.
  - $L_i \in \{1, 2\}$ : Cada una de las bombillas de la figura.
  - $PO_i \in \{1, 2\}$ : Cada uno de los enchufes de la figura.
  - $W_i \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ : Cada uno de los cables de la figura.
  - $OutsidePower$ : Conexión de corriente externa de la figura.
- Predicados que forman la ontología específica:
  - $Ok(x), x \in \{CB_i, S_j, L_k, PO_l, W_m, OutsidePower\}, i \in \{1, 2\}, j \in \{1, 2, 3\}, k \in \{1, 2\}, l \in \{1, 2\}, m \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
  - $type(CB_i) = CircuitBreaker, i \in \{1, 2\}$
  - $type(S_i) = Switch, i \in \{1, 2, 3\}$
  - $type(L_i) = Light, i \in \{1, 2\}$
  - $type(PO_i) = PowerOutlet, i \in \{1, 2\}$
  - $type(W_i) = Wire, i \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
  - $signal(OutsidePower) = 1$
  - $position(S_1) = Down$
  - $position(S_2) = Up$
  - $position(S_3) = Up$
  - $Connected(OutsidePower, W_5)$
  - $Connected(W_5, CB_1)$
  - $Connected(W_5, CB_2)$
  - $Connected(CB_1, W_3)$
  - $Connected(CB_2, W_6)$
  - $Connected(W_6, PO_2)$
  - $Connected(W_3, PO_1)$
  - $Connected(W_3, in(S_1))$
  - $Connected(W_3, in(S_3))$
  - $Connected(out(S_3, Up), W_4)$
  - $Connected(W_4, L_2)$
  - $Connected(out(S_1, Up), W_1)$
  - $Connected(out(S_1, Down), W_2)$
  - $Connected(in(S_2), W_0)$
  - $Connected(W_0, L_1)$

## II. PARTIENDO DE LA BASE DE CONOCIMIENTO DEL ASISTENTE AL DIAGNÓSTICO QUE HEMOS UTILIZADO EN LAS PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA, ELABORAR LA ONTOLOGÍA QUE LA SOPORTA. COMPARARLA CON LA ONTOLOGÍA ELABORADA EN EL PROBLEMA ANTERIOR.

Para el diseño de esta ontología se ha utilizado la base de conocimiento utilizada en las prácticas de prolog (se han añadido predicados auxiliares para que la ontología específica este formada tan solo por fórmulas atómicas). Esta es más limitada que la del ejercicio anterior, permitiendo comprobar el estado tan solo de los diferenciales, conmutadores y bombillas. La principal diferencia con respecto a la anterior (en cuanto a estructura y no a alcance del problema) es que esta ontología tan solo utiliza predicados para representar el conocimiento, lo cual limita en cierto grado la capacidad expresiva y dificulta la formulación de preguntas.

### I. Vocabulario:

#### ▪ Predicados:

- $Light(x) \equiv$  La variable  $x$  es una bombilla.
- $Lit(x) \equiv$  La variable  $x$  luce.
- $Ok(x) \equiv$  La variable  $x$  presenta un funcionamiento correcto.
- $Connected(x, y) \equiv$  La variable  $x$  está conectada a la variable  $y$ .
- $ConnectedOk(x, y, z) \equiv$  La variable  $x$  está conectada a la variable  $y$  si la variable  $z$  presenta un funcionamiento correcto.
- $ConnectedOkUp(x, y, z) \equiv$  La variable  $x$  está conectada a la variable  $y$  si la variable  $z$  presenta un funcionamiento correcto y está en el estado  $Up$ .
- $ConnectedOkDown(x, y, z) \equiv$  La variable  $x$  está conectada a la variable  $y$  si la variable  $z$  presenta un funcionamiento correcto y está en el estado  $Down$ .
- $Connected(x, y) \equiv$  La variable  $x$  está conectada a la variable  $y$ .
- $Live(x) \equiv$  La variable  $x$  tiene corriente.
- $Up(x) \equiv$  La variable  $x$  en el estado up.
- $Down(x, y) \equiv$  La variable  $x$  está en el estado down.

### II. Ontología general:

- $\forall x[(Light(x) \wedge Ok(x) \wedge Live(x) \supset Lit(x))]$
- $\forall x\forall y[(Connected(x, y) \wedge Live(x) \supset Live(y))]$
- $\forall x\forall y\forall z[(ConnectedOk(x, y) \wedge Ok(z) \supset Connected(x, y))]$
- $\forall x\forall y\forall z[(ConnectedOkUp(x, y) \wedge Ok(z) \wedge Up(z) \supset Connected(x, y))]$
- $\forall x\forall y\forall z[(ConnectedOkDown(x, y) \wedge Ok(z) \wedge Down(z) \supset Connected(x, y))]$

### III. Ontología específica:

#### ▪ Constantes utilizadas para la ontología específica:

- $CB_i, i \in \{1, 2\}$ : Cada uno de los diferenciales de la figura.
- $S_i, i \in \{1, 2, 3\}$ : Cada uno de los conmutadores de la figura.
- $L_i, i \in \{1, 2\}$ : Cada una de las bombillas de la figura.
- $P_i, i \in \{1, 2\}$ : Cada uno de los enchufes de la figura.

- $W_i, i \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ : Cada uno de los cables de la figura.
- *Outside*: Conexión de corriente externa de la figura.
- Predicados que forman la ontología específica:
  - $Ok(x), x \in \{CB_i, S_j, L_k\}, i \in \{1, 2\}, j \in \{1, 2, 3\}, k \in \{1, 2\}$
  - $Live(Outside)$
  - $Light(L_1)$
  - $Light(L_2)$
  - $Down(S_1)$
  - $Up(S_2)$
  - $Up(S_3)$
  - $Connected(L_1, W_0)$
  - $Connected(L_2, W_4)$
  - $Connected(P_1, W_3)$
  - $Connected(P_2, W_6)$
  - $Connected(W_5, Outside)$
  - $ConnectedOk(W_2, W_5, CB_1)$
  - $ConnectedOk(W_6, W_5, CB_2)$
  - $ConnectedOkUp(W_1, W_3, S_1)$
  - $ConnectedOkDown(W_2, W_3, S_1)$
  - $ConnectedOkUp(W_0, W_1, S_2)$
  - $ConnectedOkDown(W_0, W_2, S_2)$
  - $ConnectedOkUp(W_4, W_3, S_3)$