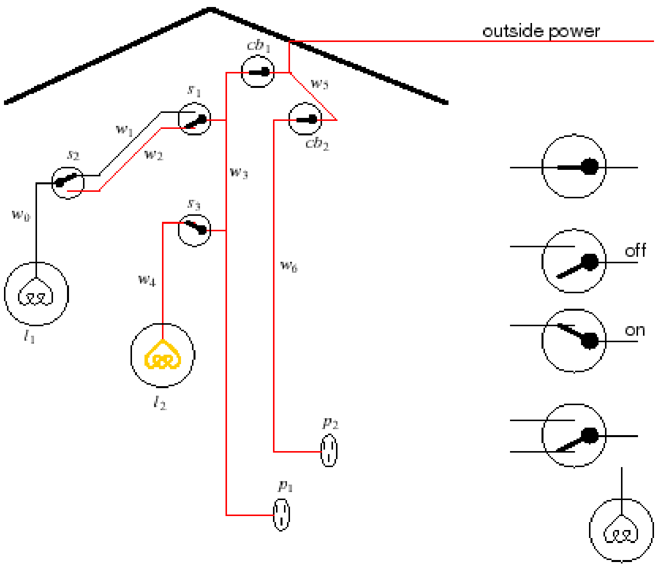
Lógica y Representacion del Conocimiento

Sergio García Prado

11 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.

I. Vocabulario:

- Constantes:
  - On y Off: Utilizadas para representan 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.
  - $CB_i, i \in \{1, 2\}$: 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:
  - $Light(x) \equiv$ 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.

- 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.
  - $state(x) = y \equiv$ El estado de x es y.
  - $type(x) = y \equiv$ El tipo de x es 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:
  - $On \neq Off$
  - $\forall x[((signal(x) = On) \vee (signal(x) = Off))]$
  - $\forall x \forall y[(Connected(x, y) \supset Connected(y, x))]$
  - $\forall x \forall y[(Connected(x, y) \wedge Ok(x) \wedge Ok(y) \supset (signal(x) = signal(y)))]$
- Restricciones de Conmutadores:
  - $Up \neq Down$
  - $\forall x[((state(x) = Up) \vee (state(x) = Down))]$
  - $\forall x[(((type(x) = Switch) \wedge (state(x) = Up)) \supset Connected(in(x), out(x, Up)))]$
  - $\forall x[(((type(x) = Switch) \wedge (state(x) = Down)) \supset Connected(in(x), out(x, Down)))]$
  - $\forall x[((type(x) = Switch) \supset Connected(in(x), out(x)))]$
- 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:
  - $\forall x[(((signal(x) = On) \wedge (type(x) = Light)) \supset Light(x))]$
- Restricciones de Enchufes:
  - $\forall x[(((signal(x) = On) \wedge (type(x) = PowerOutlet)) \supset Electrize(x))]$

III. Ontología específica:

- $Ok(x), x \in \{CB_i, S_j, L_k, PO_l, W_m, OutsidePower\}, i \in \{1,2\}, j \in \{1,2,3\}, k \in \{1,2\}, l \in \{1,2\}, m \in \{1,2,3,4,5,6\}$
- $type(CB_i) = CircuitBreaker, i \in \{1,2\}$
- $type(S_i) = Switch, i \in \{1,2,3\}$
- $type(L_i) = Light, i \in \{1,2\}$
- $type(PO_i) = PowerOutlet, i \in \{1,2\}$
- $type(W_i) = Wire, i \in \{1,2,3,4,5,6\}$
- $signal(OutsidePower) = On$
- $state(S_1) = Down$
- $state(S_2) = Up$
- $state(S_3) = Up$
- $Connected(OutsidePower, W_5)$
- $Connected(W_5, CB_1)$
- $Connected(W_5, CB_2)$
- $Connected(CB_1, W_3)$
- $Connected(CB_2, W_6)$
- $Connected(W_6, PO_2)$
- $Connected(W_3, PO_1)$
- $Connected(W_3, in(S_1))$
- $Connected(W_3, in(S_3))$
- $Connected(out(S_3, Up), W_4)$
- $Connected(W_4, L_2)$
- $Connected(out(S_1, Up), W_1)$
- $Connected(out(S_1, Down), W_2)$
- $Connected(in(S_2), W_0)$
- $Connected(W_0, L_1)$

II. Partiendo de la base de conocimiento del asistente al diagnóstico que hemos utilizado en las prácticas de la asignatura, elaborar la ontologia que la soporta. Compararla con la ontología elaborada en el problema anterior.

I. Vocabulario:

- Constantes:
  - $CB_i, i \in \{1, 2\}$: 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.
  - $P_i \in \{1, 2\}$: 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.
  - $Outside$: Conexión de corriente externa de la figura.
- 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:

- $Ok(x), x \in \{CB_i, S_j, L_k\}, i \in \{1, 2\}, j \in \{1, 2, 3\}, k \in \{1, 2\}$
- $Live(Outside)$
- $Light(L_1)$
- $Light(L_2)$
- $Down(S_1)$
- $Up(S_2)$
- $Up(S_3)$
- $Connected(L_1, W_0)$
- $Connected(L_2, W_4)$
- $Connected(P_1, W_3)$
- $Connected(P_2, W_6)$
- $Connected(W_5, Outside)$
- $ConnectedOk(W_2, W_5, CB_1)$
- $ConnectedOk(W_6, W_5, CB_2)$
- $ConnectedOkUp(W_1, W_3, S_1$
- $ConnectedOkDown(W_2, W_3, S_1)$
- $ConnectedOkUp(W_0, W_1, S_2$
- $ConnectedOkDown(W_0, W_2, S_2)$
- $ConnectedOkUp(W_4, W_3, S_3)$