

Prácticas 2019

Vamos a desarrollar un prototipo de sistema basado en el conocimiento para implementar un Casa Inteligente de acuerdo a una serie de sensores y actuadores y en distintos escenarios posibles.

Dispositivos

Para hacer que el sistema sea realista vamos a considerar dispositivos que se pueden encontrar actualmente en el mercado a bajo precio. Concretamente usaremos:

Sensor de movimiento: Se comporta de la siguiente manera. Tiene dos estados ON y OFF.

- En estado OFF: permanece en alerta continua y no envía ninguna información hasta que no detecta movimiento, en cuyo caso envía "movimiento ON" y la luminosidad en lux, y pasa a estado ON
- En estado ON: re-escanea cada 60s y si detecta movimiento envía "movimiento On" y la luminosidad en lux, y si no detecta movimiento envía "movimiento OFF" y pasa a estado OFF.

Sensor magnético (para puerta o ventana): Es un sensor que tiene dos piezas, que cuando están alineados a menos de 2 cm se pone en estado ON y si no se pone en estado OFF. Se comporta de la siguiente manera.

- En estado OFF: cuando pasa es estado ON envía "cerrado".
- En estado ON: cuando pasa es estado OFF envía "abierto".

Pulsador de luz: Se comporta de la siguiente manera. Reconoce una pulsación manual, tiene dos estados Conectado (luz encendida) y Desconectado (luz apagada), y ejecuta las órdenes de encender, apagar y cambiar.

- Cuando recibe una pulsación manual: Cambia del estado en el que se encuentre al otro y envía que está en el estado al que pasa.
- Cuando recibe una orden de encender: Si está Desconectado, cambia a Conectado envía que está en estado conectado. Si esta Conectado solo envía que está en estado conectado.
- Cuando recibe una orden de apagar: Si está Conectado, pasa a Desconectado y envía que está en estado desconectado. Si está Desconectado solo envía que está en estado desconectado.
- Cuando recibe la orden de cambiar: Cambia del estado en el que se encuentre al otro y envía que está en el estado al que pasa.

Enchufe Inteligente: Tiene dos estados Conectado y Desconectado, tiene un botón para pasar de un estado a otro, y ejecuta las órdenes de conectar, desconectar y cambiar.

- Cuando se aprieta el botón: Cambia del estado en el que se encuentre al otro y envía que está en el estado al que pasa.

- Cuando recibe una orden de conectar: Si está Desconectado, cambia a Conectado envía que está en estado conectado. Si esta Conectado solo envía que está en estado conectado.
- Cuando recibe una orden de desconectar: Si está Conectado, pasa a Desconectado y envía que está en estado desconectado. Si está Desconectado solo envía que está en estado desconectado.
- Cuando recibe la orden de cambiar: Actúa como si se apretase el botón

Detector de vibración: Es un sensor cuando detecta movimiento, lo clasifica Vibración, Inclinação o Caída y envía que se ha producido movimiento del tipo detectado. Cuando no detecta movimiento no envía nada. Se puede ajustar a 3 niveles, medio, bajo o alto.

Alarma de humo: Se comporta de la siguiente manera. Tiene dos estados ON y OFF.

- En estado OFF: permanece en alerta continua y no envía ninguna información hasta que no detecta humo, en cuyo caso envía "Alarma ON" y pasa a estado ON.
- En estado ON: suena una sirena que no deja de sonar hasta que una de dos, o se aprieta el botón del dispositivo o se envía la orden de apagar, en cuyo caso pasa a estado OFF.

Alarma de gas: Se comporta de la siguiente manera. Tiene dos estados ON y OFF.

- En estado OFF: permanece en alerta continua y no envía ninguna información hasta que no detecta gas, en cuyo caso envía "Alarma ON" y pasa a estado ON.
- En estado ON: suena una sirena que no deja de sonar hasta que una de dos, o se aprieta el botón del dispositivo o se envía la orden de apagar, en cuyo caso pasa a estado OFF.

Sensor de agua: Se comporta de la siguiente manera. Tiene dos estados ON y OFF.

- En estado OFF: permanece en alerta continua y no envía ninguna información hasta que no detecta agua, en cuyo caso envía "Agua Detectada" y pasa a estado ON.
- En estado ON: re-escanea cada 60s y si detecta agua envía "agua detectada", y si no detecta agua envía "agua no detectada" y pasa a estado OFF.

Sensor de humedad de suelo (higrómetro): Este sensor mide la humedad del suelo mediante por variaciones de conductividad. Los valores devueltos por el sensor tienen un rango de 0 (sumergido en agua) hasta 1023 en aire. Habitualmente el suelo se considera seco a partir del valor 800 y ligeramente húmedo alrededor del valor 650.

Sensor de luminosidad: Este sensor mide luminosidad del exterior en lux.

Sensor de temperatura: Este sensor mide temperatura del exterior en grados centígrados.

Primera parte de la Práctica: Representación de la casa y de los sensores instalados. Manejo inteligente de luces

1.- Representación de la casa. Primeras deducciones sobre la misma (1,5 puntos)

Crear un SBC con conocimiento sobre una casa: habitaciones, puertas, ventanas y pasos sin puertas entre habitaciones. El sistema debe deducir los siguientes conceptos:

- Si se puede pasar directamente (por una puerta o por un paso) de una habitación a otra, añadiendo a la base de hechos (`posible_pasar habitacion1 habitacion2`)
- Si para acceder a una habitación solo se puede pasar desde otra, añadiendo en su caso el hecho (`necesario_pasar habitacion1 habitacion2`).
- Si una habitación es interior, añadiendo el hecho (`habitacion_interior habitacion`)

2.- Registro de los datos de los sensores (hasta 4 puntos).

Consideraremos el siguiente escenario:

- cada habitación tiene instalado un sensor de movimiento y un pulsador de luz,
- Los envíos de estos sensores llegan al sistema apareciendo en la base los siguientes hechos, de acuerdo a la lógica explicada de estos dispositivos:

(`valor movimiento ?habitacion on|off`) → el sensor de movimiento de ?habitación ha enviado que ha detectado|no ha detectado movimiento.

(`valor luminosidad ?habitacion ?l`) → el sensor de movimiento de ?habitacion ha enviado que la luminosidad es ?l lux

(`valor estadoluz ?habitacion on|off`) → el pulsador de luz de ?habitación ha enviado que ha pasado al estado on|off

- Registro de datos proporcionados. Ampliar el SBC para:

a1) llevar un registro de las señales recibidas de estos sensores con una marca de tiempo, haciendo que el sistema añada los hechos (`valor_registrado ?t ?tipo ?habitacion ?v`) → en el instante t el sensor de tipo ?tipo situado en ?habitacion envió que el resultado detectado era ?v.

a2) También cuando se produjo el último registro del sensor, mediante el hecho (`ultimo_registro ?tipo ?habitacion ?t`) → el último registro del sensor de tipo ?tipo situado en ?habitacion tuvo lugar en el instante t ,

a3) y cuando fue la última vez que el sensor de movimiento de una habitación pasó OFF a ON, y la última vez que paso de ON a OFF, mediante los hechos (`ultima_activacion movimiento ?habitacion ?t`) y (`ultima_desactivacion movimiento ?habitacion ?t`) respectivamente.

- Informe de datos recibidos. Ampliar el SBC para que bajo demanda se realice un informe de los datos de los sensores de una habitación. Específicamente, cuando aparezca en la base de hechos (`informe ?h`), el sistema devolverá una lista ordenada

de más reciente a más antiguo de los datos enviados por los sensores de la habitación h, indexada por el instante en que fueron recibidos.

3.- Manejo Inteligente de luces (hasta 4,5 puntos)

Teniendo en cuenta que la acción de enviar una orden a un pulsador de luz la realizaremos añadiendo a la base de hechos el hecho

(accion pulsador_luz ?habitación encender|apagar|cambiar) → enviar al pulsador de luz la orden encender|apagar|cambiar

vamos a incorporar conocimiento para que en las habitaciones donde se desee, que serán aquellas con el hecho (Manejo_inteligente_luces ?hab) en la base de hechos, se maneje de forma automática el sistema de encendido y apagado de luces en función de los datos de los sensores:

- a) Desarrollar una versión con el conocimiento propio para hacer que el sistema actúe de acuerdo a vuestro criterio (hasta 1,5 pts)
- b) Desarrollar otra versión extrayendo el conocimiento del profesor para que el sistema actúe de acuerdo a su criterio. (hasta 3 pts)

Segunda parte de la Práctica:

Suponiendo que se instalan varios de los sensores descritos en la casa, desarrollar un SBC para desarrollar una casa inteligente en algún sentido concreto (automatización de tareas, detección de alertas de interés,) Se puede abordar el problema que se desee siempre que el sistema tenga un mínimo de nivel de complejidad. A modo de ejemplo se indican a continuación distintas opciones que también se podrían elegir.

Opción SBC para alertar de problemas de personas mayores que viven solas

Problema: Se trata de crear un SBC con conocimiento sobre una casa donde vive una persona mayor que vive sola, salvo una visita diaria de un/una asistente que la atiende de lunes a sábado de 10h a 14h.

Sensores: La casa contendrá un sensor de movimiento dentro de cada habitación y un sensor magnético para las puertas del cuarto de baño, de la cocina, de la calle, del salón, y del dormitorio.

Funcionalidad: El sistema va a detectar y enviar por pantalla un mensaje de aviso las siguientes situaciones:

1. La persona ha salido de la casa
2. Siendo de día, la persona no se ha movido por la casa en las últimas 3 horas
3. La persona se ha levantado durante más de 15 minutos por la noche
4. Estando sola, la persona lleva más 20 minutos en el baño
5. La persona no ha ido al baño en las últimas 12 horas
6. La persona ha ido al baño varias veces en las últimas 3 horas

7. La asistente tendría que haber llegado, pero no lo ha hecho
8. Es tarde y la persona no se ha acostado
9. La persona tiene menos actividad de lo normal
10. La persona hace desplazamientos por la casa que no hace normalmente en esa franja horaria (mañana, tarde o noche).

Opción SBC para el riego automático de cultivos y plantas.

Problema: Se trata de crear un SBC con sobre un pequeño cultivo y sus necesidades de humedad. De esa manera y con conocimiento ayuda de diferentes sensores, el sistema realizará un riego más eficiente, con el agua justamente necesaria y manteniendo las plantas en sus condiciones óptimas.

Sensores: El riego inteligente contendrá sensores de humedad, temperatura y luminosidad para cada tiesto. Además, se podrá consultar la predicción meteorológica de la zona local para gestionar el riego de manera más eficiente.

Funcionalidad: El sistema tendrá las siguientes consideraciones/características:

1. Ser consciente de las necesidades de humedad de cada cultivo. Se ha de considerar, al menos, tres tiestos con rangos diferentes de humedad ideal.
2. Activar el riego automático de cada tiesto independientemente cuando dicho cultivo lo necesite.
3. Desactivar el riego de cada tiesto cuando se llegue a la humedad deseada.
4. Realizar un riego más inteligente en función del momento del día, considerando la posible evaporación.
5. Evitar, siempre que se pueda, el riego en situaciones de altas temperaturas y sol. No se podrá posponer en presencia de valores de humedad críticamente bajos.
6. Activar vaporizadores para refrescar el ambiente de cada tiesto y reducir altas temperaturas.
7. Posibilitar la combinación del uso de vaporizadores con el riego en momentos de altas temperaturas, cuando sea estrictamente necesario.
8. Utilizar la información meteorológica de la zona local para gestionar el riego de manera más eficiente, como posponer o regar con menor intensidad en caso de lluvia, según su intensidad y la certeza de la predicción.

La siguiente tabla con el conocimiento de la intensidad de la lluvia puede resultar de utilidad para la realización del apartado 8.

Intensidad de la lluvia (mm/h)	Descripción de la lluvia
0.2 - 1.0	Muy débil
1.0 - 2.5	Débil
2.5 - 6.5	Ligera
6.5 - 15	Moderada
15 - 40	Fuerte
40 - 100	Muy Fuerte
> 100	Torrencial

Opción SBC para la gestión energética de la generación por parte de placas solares.

Problema: Se trata de crear un SBC con conocimiento sobre la gestión de energía generada mediante un kit de placas solares con baterías solares. El sistema manejará el excedente o la falta de energía maximizando el beneficio del propietario.

Sensores: El sistema de gestión utilizará la información del consumo actual de la casa con ayuda de un vatímetro, la generación de las placas y el porcentaje de carga de las baterías solares. Además, se podrá consultar la predicción meteorológica de la zona local para estimar la generación futura.

Funcionalidad: El sistema tendrá las siguientes consideraciones/características:

1. Ser consciente del consumo actual, la generación del kit solar y el porcentaje de carga de la batería. Además, el sistema debe conocer la capacidad total de la batería.
2. En caso de exceso de generación de energía, el sistema podrá decidir recargar la batería solar o inyectar la energía a la red eléctrica, ganando un beneficio económico. Se priorizará la carga con el objetivo de minimizar el gasto en caso de falta de energía.
3. En los momentos de falta de energía, se tendrá que decidir entre hacer uso de la batería o de la red eléctrica tradicional. Se intentará evitar el uso de la red eléctrica.
4. Incorporar la recomendación del fabricante de baterías sobre la influencia de la carga en la esperanza de la vida:
 - a. La batería se debe mantener alrededor del 80% de carga para una conservación óptima.
 - b. Se aconseja evitar descargar la batería por debajo de 50%.
 - c. Bajo ningún concepto se debe sobrepasar el 20% en la descarga de la batería.
5. Llevar un registro del exceso y de la falta energética del presente mes para calcular el posible gasto mensual. Mostrar ambos, calcular su balance y su valor monetario.

6. Incorporar el conocimiento suministrado en siguiente tabla para gestionar la compra y la venta energética de manera más eficiente. El rojo oscuro determina el tramo horario donde la electricidad es más cara. Por otro lado, el verde más intenso indica precios más bajos.
7. Realizar un cálculo más realista usando los tramos horarios indicados en la tabla.
8. Considerar comportamientos diferentes, más o menos conservadores, según la estación del año, sabiendo que en invierno se genera mucha menos energía que en verano.
9. Incorporar la predicción del tiempo de la zona local con el objetivo de adoptar gestiones más o menos conservadoras.



