

Cuatro cosas sobre... domótica

inicio de redacción: 13/04/2021
últimos cambios: 1 de marzo de 2022

1. Lista de puntos de control

Indicar todos los aspectos del edificio susceptibles de ser manejados por parte del sistema domótico. Se ha de precisar la granularidad con la que se va a manejar cada aspecto, detallando la cantidad exacta de elementos actuadores, sensores o controladores que se va a disponer. Normalmente, identificando la posición de cada uno de ellos dentro del edificio.

En instalaciones grandes o sofisticadas, es necesario tener también en cuenta la instrumentación propia de los equipos principales de la instalación. Equipos tales como calderas, refrigeradores, ascensores,... pueden disponer de:

- Sus propios sensores internos que monitorizan su funcionamiento.
- Interfaces remotos de control que les permiten ser gobernados desde un centro de control.

En una primera aproximación, no es necesario indicar el tipo exacto de todos esos actuadores, sensores o controladores. A lo sumo citar una indicación de las capacidades que se espera de ellos (sobre todo si difieren de las mínimas estándares habituales).

1.1. Climatización

- Actuadores: válvulas (en cada radiador/salidadeaire, o por zonas)
- Sensores: medidores de temperatura, medidores de humedad, medidores de calidad del aire (CO₂, partículas,...), medidores de velocidad/flujo de aire
- Controladores: termostato o crono-termostato

1.2. Iluminación

- Actuadores: luminarias de servicio (indicando bloques que se encienden/apagan al unisono), luminarias de emergencia
- Sensores: detectores fotoeléctricos (para detectar falta de luz), detectores de presencia (para detectar personas)
- Controladores: interruptores manuales (accionados por el usuario), interruptor crepuscular (señala el momento astronómico del ocaso, según día del año)

1.3. Persianas y toldos parasoles

- Actuadores: motores (para cerrar/abrir)
- Sensores: medidor de velocidad del viento (para los toldos), detectores fotoeléctricos (para detectar radiación solar)
- Controladores: interruptores manuales (accionados por el usuario)

1.4. Riego de jardines

- Actuadores: válvulas
- Sensores: medidores de humedad del terreno
- Controladores:

1.5. Sistemas multimedia o de megafonía o de videoconferencia

- Actuadores: altavoces, pantallas
- Sensores:
- Controladores: fuentes de audio/video, controles de usuario (normalmente, mandos a distancia)

1.6. Fugas de agua y de gas

- Actuadores: sirenas/luces de alarma, válvulas (para cerrar el suministro y cortar la fuga)
- Sensores: detectores de humedad, detectores de gas (según los tipos de gas que se manejen)
- Controladores: central de alarmas

1.7. Sistemas antiincendios

- Actuadores: sirenas/luces de alarma, sistema de megafonía, rociadores de agua, cierres automáticos de puertas/ventanas, aperturas automáticas de evacuación de humos
- Sensores: pulsadores de alarma, detectores de humo, detectores de temperatura
- Controladores: central de alarmas

1.8. Control de accesos y seguridad

- Actuadores: sirenas/luces de alarma, cerraduras electrónicas, motores (apertura/cierre de puertas y ventanas), sistema de comunicaciones
- Sensores: pulsadores de pánico, detectores de apertura de puertas y ventanas, detectores de rotura de cristales, detectores de movimiento, cámaras
- Controladores: central de alarmas

1.9. Consumo de energía

- Actuadores:
- Sensores: medidores de consumo
- Controladores:

1.10. ...

- Actuadores:
- Sensores:
- Controladores:

2. Diagrama de estados

Un diagrama de estados recoge de forma clara y precisa cómo se ha de comportar cada elemento del sistema. Cuales son los estados en que se puede encontrar cada elemento y cuales son las condiciones de transición de un estado a otro.

Las condiciones de transición suelen ser una combinación de:

- Estados de otros elementos del sistema.
- Valores en ciertos parámetros medidos por los sensores del sistema.
- Valores temporales, bien fechas/horas absolutas o bien tiempo transcurrido desde. . .

Uno de los estandares para representarlos es de SysML:

<https://sysml.org/sysml-faq/what-is-state-machine-diagram.html>

Y una herramienta bastante práctica para dibujar ese tipo de diagramas (y muchos otros tipos) es: <https://www.diagrams.net/>

Algunos enlaces ilustrativos para documentarse:

<https://manuel.cillero.es/doc/metodologia/metrica-3/tecnicas/diagrama-de-transicion-de-estados/>
http://exa.unne.edu.ar/informatica/anasistem2/public_html/apuntes/maf/anexos/transicion.htm

<https://sparxsystems.com/resources/tutorials/uml2/state-diagram.html>

https://sparxsystems.com/resources/gallery/diagrams/systems/sys-sysml_statemachine_diagram-distiller_simple_statemachine.html

<https://www.smartdraw.com/state-diagram/>

<http://www.umldesigner.org/ref-doc/implement-the-application.html#state-machine-diagram>

3. Protocolos de comunicación y datos a tratar

Obviamente, los diversos elementos del sistema han de poder intercambiar información entre ellos. Este intercambio puede ser tan sencillo como una simple señal encendido/apagado o puede ser tan complejo como una serie de fotogramas en color y alta resolución.

Existen multitud de estandares de interconexión física (cables y conectores) y de interconexión lógica (protocolos). Obviamente, es importante que los diversos elementos de sistema hablen de la misma forma o, en su caso, auxiliados con el mínimo posible de adaptadores. Pero de eso se encargan los técnicos especialistas.

Lo importante es **detallar la información (tipo de dato y frecuencia de actualización) que se pretende tratar**. No es lo mismo un sensor de temperatura biestable (conectado por debajo de una cierta temperatura, desconectado por encima de la misma; transmitiendo solo los cambios de estado cuando se producen); que un sensor de temperatura “de laboratorio” (transmitiendo la medición exacta de temperatura cada milisegundo); que un sensor de temperatura “ambiental” (transmitiendo la medición cada minuto).

Por otro lado, se ha de **tener en cuenta las expectativas de control del cliente**. No es lo mismo una instalación donde se espera un funcionamiento autónomo según se ajusten unos pocos mandos de control; que una instalación donde se desea tener una visualización continua y consultas detalladas sobre todos y cada uno de los aspectos manejados por la misma.

4. apéndice: unos ejemplos ilustrativos

Para simplificar, se contempla solo calefacción, persianas y riego. Pero, con un poco de imaginación, se pueden extrapolar los ejemplos a cualesquiera otros sistemas que se deseen automatizar.

Disculpas...estoy trabajando en ello... la idea es preparar la lista de puntos de control, el diagrama de estados y los datos a tratar de cada uno de los ejemplos...

4.1. Pre-domótica

La idea es mostrar un chalet con jardín donde:

- Hay un termostato general que controla el encendido/apagado de la caldera de calefacción.
- Hay unas llaves de paso manuales que abren/cierran el riego por goteo y los aspersores del jardín.
- Cada persiana tiene su motor y su control manual para subirla/bajarla. Lo lógico sería disponer un pulsador-commutador (cuando se pulsa abrir no se puede pulsar cerrar, y viceversa)

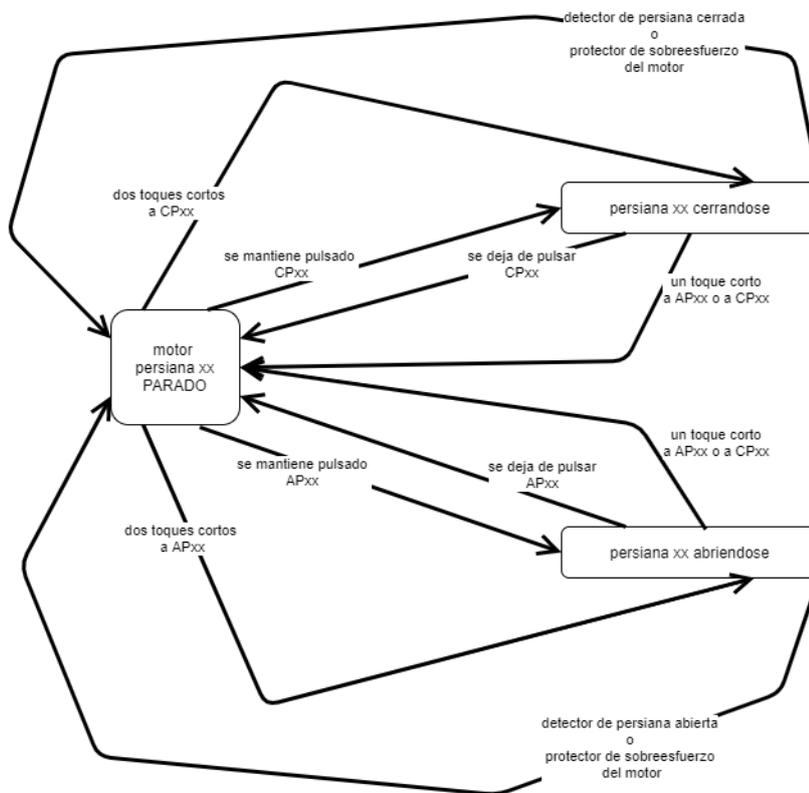
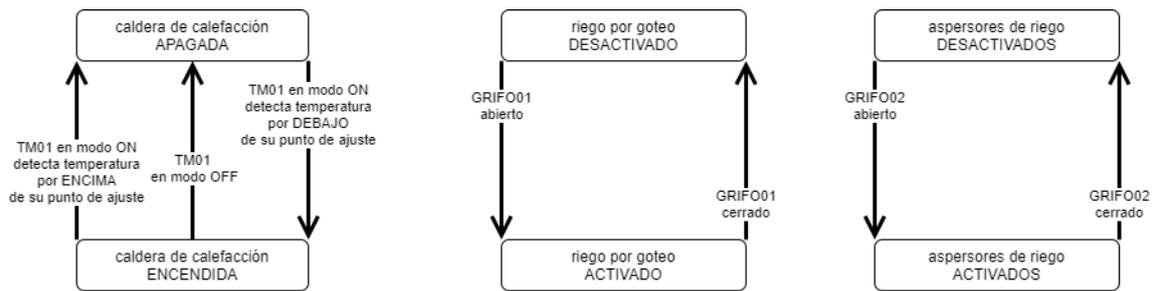
4.1.1. lista de puntos de control

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
TM01	termostato general de la casa
GRIFO01	llave de paso del riego por goteo
GRIFO02	llave de paso de los aspersores de riego
AP01	control para abrir la persiana de la cocina
CP01	control para cerrar la persiana de la cocina
AP02	control para abrir la persiana del salón
CP02	control para cerrar la persiana del salón
AP03	control para abrir la persiana de la habitación 1
CP03	control para cerrar la persiana de la habitación 1
AP04	control para abrir la persiana de la habitación 2
CP04	control para cerrar la persiana de la habitación 2
AP05	control para abrir la persiana de la habitación 3
CP05	control para cerrar la persiana de la habitación 3

4.1.2. lista de datos a tratar

No se va a tratar ningún dato.

4.1.3. diagrama de estados



4.2. Domótica

nota: disculpas, esta sección está sin terminar aún.

La idea es mostrar un chalet con jardín donde:

- Cada espacio principal (cocina, salón, habitaciones, pasillo) tiene su propio termostato que controla el encendido/apagado de los radiadores de ese espacio.
- Hay unos interruptores manuales y un crono-interruptor que abren/cierran las válvulas de paso de agua al riego por goteo y los aspersores del jardín. El crono-interruptor se puede programar para regar durante un cierto tiempo ciertos días/horas de la semana.

- Cada persiana tiene su motor y su interruptor manual para subirla/bajarla.
- Tanto los termostatos, como los interruptores de riego como los interruptores de las persianas están conectados a un controlador central que permite:
 - Manejar todos los sistemas desde una app en una tablet o móvil conectado a la wifi del chalet.
 - Idem desde una conexión remota vía Internet. (Obviamente, con las correspondientes medidas de seguridad e identificación de usuario.)
 - Programar patrones de activación/desactivación en el tiempo. Haciendolo sobre un calendario para cada uno de los sistemas.

4.2.1. lista de puntos de control

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
TM01	termostato en la cocina
TM02	termostato en el salón
TM03	termostato en la habitación 1
TM04	termostato en la habitación 2
TM05	termostato en la habitación 3

4.2.2. lista de datos a tratar

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO	FRECUENCIA REGISTRO
GASCAL	consumo de gas de la caldera	numérico	cada hora
AJTM01	temperatura de accionamiento puesta en el termostato de la cocina	numérico, entero	cada minuto
TRTM01	temperatura real que mide el termostato de la cocina	numérico, 1 decimal	cada minuto
AJTM02	temperatura de accionamiento puesta en el termostato del salón	numérico, entero	cada minuto
TRTM02	temperatura real que mide el termostato del salón	numérico, 1 decimal	cada minuto
AJTM03	temperatura de accionamiento puesta en el termostato de la habitación 1	numérico, entero	cada minuto
TRTM03	temperatura real que mide el termostato de la habitación 1	numérico, 1 decimal	cada minuto
AJTM04	temperatura de accionamiento puesta en el termostato de la habitación 2	numérico, entero	cada minuto
TRTM04	temperatura real que mide el termostato de la habitación 2	numérico, 1 decimal	cada minuto
AJTM05	temperatura de accionamiento puesta en el termostato de la habitación 3	numérico, entero	cada minuto
TRTM05	temperatura real que mide el termostato de la habitación 3	numérico, 1 decimal	cada minuto

4.2.3. diagrama de estados

4.3. Domótica avanzada

nota: disculpas, esta sección está sin terminar aún.

La idea es mostrar un chalet con jardín donde, además de todo citado en el apartado anterior:

- Se dispone un sensor de temperatura exterior.
- Se disponen sensores de humedad del suelo, repartidos estratégicamente por distintas zonas del jardín. El riego está también sectorizado según esas zonas.
- Se dispone un sensor de iluminación exterior para saber si es de día o de noche. Y sensores de radiación solar acumulada en cada fachada del chalet.
- El controlador central está conectado a todo eso y dispone además de conexión con un servicio externo de información meteorológica. Con lo que:
 - La calefacción tiene en cuenta:
 - Las preferencias momentáneas del usuario, lo que ha ajustado en el termostato correspondiente en la última media hora.
 - La programación horaria establecida en el calendario.
 - La temperatura exterior.
 - La previsión meteorológica para las próximas dos horas.
 - Indicaciones manuales dadas al sistema central de que la casa va a estar vacía durante un cierto periodo de tiempo (por ejemplo, por un viaje de todos los que viven en ella).
 - El riego se activa automáticamente para cada zona en función de:
 - El tipo de plantas plantado en esa zona.
 - La humedad del suelo medida en esa zona.
 - La previsión de lluvias para las próximas 48 horas.
 - Las persianas tienen en cuenta:
 - Las preferencias momentáneas del usuario, lo que ha ajustado manualmente en la última hora.
 - Si una fachada supera un cierto umbral de radiación solar incidente, las persianas se "medio cierran" (dejando rendijas entre lamas).
 - En los espacios comunes (salón, cocina, baños,...) las persianas se abren automáticamente al hacerse de día.
 - Al hacerse de noche, todas las persianas se cierran automáticamente.
 - Si se ha indicado al sistema central que la casa va a estar vacía durante un cierto periodo de tiempo.
 - Las persianas de las habitaciones se abren automáticamente. De vez en cuando, alguna persiana de la casa se cierra o se abre automáticamente. El algoritmo del automatismo se basa en lo que el sistema ha ido registrando sobre el comportamiento habitual de los habitantes de la casa, con un pequeño componente aleatorio para que parezca natural.
 - En caso de alerta por fuertes vientos, todas las persianas se cierran automáticamente durante la duración de la alerta.

4.3.1. lista de puntos de control

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
unpuntocontrol	descripción
otropuntocontrol	descripción

4.3.2. lista de datos a tratar

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO	FRECUENCIA REGISTRO
undato	descripción de la información	numérico, 1 decimal	cada x seg.
otrodato	descripción de la información	numérico, entero	cada vez que...

4.3.3. diagrama de estados

5. apéndice: algunas referencias ilustrativas

Protocolo de interconexión KNX:

<https://www.knx.org/knx-es/para-su-vivienda/aplicaciones/>

<https://www.knx.org/knx-es/para-oficinas/ejemplos-reales/>

Loxone:

<https://www.loxone.com/es/es/smart-home/residencial/>

<https://www.loxone.com/es/es/edificios/smart-buildings/>

Somfy:

<https://www.somfy.es/>

Crestron:

<https://www.crestron.com/>

Gewiss:

<https://gewiss.com/es/es/products/experience-catalogue/catalogs/series/domotics/chorus---home-aut>

Wolf:

<https://spain.wolf.eu/usuarios/productos/conectividad/>

Delta Dore:

<https://www.deltadore.es/>

HAI Automation:

<http://www.haiautomation.ca/es/>

Fibaro, sistemas inalámbricos:

<https://www.fibaro.com/cl/>

Savant:

<https://www.savant.com/>

Blomotix, controles táctiles:

<https://www.blumotix.it/>

AMX Harman, control de sistemas audiovisuales:

https://www.amx.com/en/product_families

https://www.amx.com/en/product_families/device-control

<https://www.amx.com/en/products/nss-rpm>

Theben:

<https://www.theben.es/es/productos-1790-c/>

Sistemas de control de edificios de Scheneider Electric:

<https://www.se.com/es/es/product-category/1200-sistema-de-gesti%C3%B3n-del-edificio/?filter=business-2-gesti%C3%B3n-de-edificios-y-seguridad>

Soluciones “hogar conectado” de Legrand:

<https://www.legrand.es/residencial#soluciones-hogar-conectado>

<https://www.legrand.es/documentos/Soluciones-inteligentes-Netatmo-Legrand.pdf>

Hager KNX

<https://www.hager.es/catalogo-de-productos/soluciones-knx/21777.htm>

Bosch “smart home”:

<https://www.bosch-smarthome.com/es/es/index>

OpenHAB:

<https://www.openhab.org/>

<https://www.openhab.org/addons/>

Sistemas profesionales, para edificios grandes:

<https://www.tridium.com/us/en/home>

<https://www.tridium.com/us/en/Products/niagara>

<https://buildings.honeywell.com/us/en/brands/our-brands/trend-controls>

<https://partners.trendcontrols.com/trendproducts/cd/en/index.html>

<https://www.centraline.com/esES/home.html>

<https://products.centraline.com/es/>

<http://www.bacnet.org/> <https://www.bacnetinternational.org/>

<https://new.siemens.com/us/en/products/buildingtechnologies/home.html>