

Domótica

Domótica es una denominación, referida a las viviendas, por la que diversos productos tecnológicos de áreas como la electricidad, la electrónica, la informática, la robótica y las telecomunicaciones convergen y se integran en un sistema con objeto de proveer aplicaciones y servicios de utilidad para los habitantes del hogar. Su finalidad es cubrir y mejorar varias de las necesidades de los usuarios, tales como aumentar la seguridad, incrementar el confort, mejorar las comunicaciones, ahorrar energía, dinero y tiempo y facilitar el control integral de la casa y ofrecer nuevos servicios.

La domótica tiene varias áreas socio-tecnológicas con sus correspondientes funciones, que son:

— **Automatización y control**, que abarca el control (apagar/encender, abrir/cerrar y regular) de aplicaciones y dispositivos domésticos como iluminación, climatización, persianas/toldos, puertas y ventanas, cerraduras, riego, electrodomésticos, suministro de agua, gas, electricidad, etc.

— **Seguridad y vigilancia** de personas, bienes, incidencias y averías con alarmas de intrusión y cámaras de vigilancia, alarmas personales y alarmas técnicas de incendio, humo, agua, gas, fallo de suministro eléctrico, etc.

— **Comunicaciones de voz y datos**, incluyendo textos, imágenes y sonidos con redes locales, intercambio y compartiendo recursos entre todos los dispositivos, acceso a Internet y a nuevos servicios (telefonía sobre Internet, televisión digital, etc.)

— **Servicios y ocio**, que abarca información, teleservicios, entretenimiento, diversión, educación con radio, televisión,

audio/video, multi-room, cine en casa, videojuegos; captura, tratamiento y distribución de imágenes fijas/dinámicas y de sonido dentro y fuera de la casa a través de Internet como:

— **Salud**: actuar en la sanidad mediante asistencia sanitaria, consultoría sobre alimentación y dieta, telecontrol, etc.

— **Compra**: comprar y vender mediante publicidad, telecompra, televenta, telereserva, etc.

— **Finanzas**: gestionar el dinero a través de telebanca, consultoría financiera...

— **Aprendizaje**: aprender y reciclarse mediante la teleenseñanza.

— **Actividad profesional**: trabajar total o parcialmente desde el hogar, para ciertas profesiones y ciertos perfiles psicológicos.

— **Ciudadanía**: gestiones múltiples con la Administración del Estado, con la Comunidad Autónoma y con el Municipio; voto electrónico y otros, como búsqueda y procesamiento de información sobre museos, bibliotecas, información meteorológica, jurídica o fiscal, teleperiódicos.

En repetidas ocasiones se ha afirmado que la domótica en España ha sido una disciplina reciente. Apareció, de forma relevante, a inicios de los años noventa. Su desarrollo ha estado influido por la propia situación y evolución del sector de la construcción, la ausencia de demanda por desconocimiento del usuario final, así como por otros aspectos de relevancia. Desde entonces, la domótica ha experimentado una lenta pero constante y positiva evolución que se caracteriza por disponer, en la actualidad, de una oferta de productos y sistemas que se adaptan a las necesidades básicas de las personas en la vivienda y por la fiabilidad probada en su funcionamiento. Y ahora mismo, las empresas que se dedican a este mercado, están viendo cómo la domótica empieza a ser solicitada tanto por usuarios finales como por promotores inmobiliarios y proveedores de servicios. Hace apenas un par de años, la domótica prácticamente sólo se instalaba en algunas viviendas de lujo, pero ahora estamos viendo cómo, incluso en

promociones de pisos de gama media, se están instalando soluciones domóticas muy potentes y versátiles para los futuros inquilinos o propietarios.

PROTOSCOLOS Y ESTÁNDARES

Inicialmente, la única manera de construir una instalación domótica era con el uso de sensores y actuadores que se unían, con una arquitectura centralizada, a un autómata o controlador que tenía embarcada toda la inteligencia que se exigía a la vivienda. Casi siempre eran sistemas exclusivos de una nueva marca sin posibilidades de conexión a terceras personas, muy poco flexibles y que hacían muy difícil y costoso el aumento de las prestaciones.

Sin embargo, desde hace pocos años, gracias a la drástica bajada de los precios del hardware electrónico, es posible construir sensores y actuadores con inteligencia suficiente como para implementar «una red de área local» de control distribuido. Con una arquitectura distribuida y apoyándose en tecnologías o estándares como el X-10, el EIB, o el Lonworks¹, entre otros, la domótica ha ganado en

facilidad de uso e instalación, en flexibilidad, modularidad e interconexión, a la vez que ha reducido su coste y ampliado el abanico de productos, fabricantes e instaladores que trabajan en este campo.

En las arquitecturas distribuidas, las redes de control se pueden intercambiar los telegramas mediante cables de pares trenzados, con corrientes

Ahora estamos viendo cómo, incluso en promociones de pisos de gama media, se están instalando soluciones domóticas muy potentes y versátiles para los futuros inquilinos o propietarios

portadoras sobre la misma red de baja tensión (powerline communications²), vía radio, por fibras ópticas, con cable coaxial, etc. Siendo las dos primeras las de uso más frecuente, el resto se usan allí donde alguna de sus prestaciones es imprescindible debido a los requisitos de la instalación.

A pesar de la aparición de estándares y tecnologías que han abaratado y reducido la complejidad de las instalaciones domóticas, hasta la fecha esta industria no ha tenido la difusión y demanda esperada por parte de los propietarios de las viviendas. Muy poca gente estaba dispuesta a pagar los costes adi-

cionales que implica construir una «vivienda inteligente». La relación entre el valor añadido y los costes en que se incurren no justificaba, para la mayoría de los usuarios, la inversión.

Pero ahora, gracias a Internet, estamos viendo cómo están apareciendo multitud de fabricantes y proveedores de servicios que están desarrollando nuevos productos y servicios que armonizan lo mejor de Internet (bajo coste, amplia difusión, presentación Web y WAP) con tecnologías de redes de datos y control asequibles y estandarizadas, que creemos que van a darle a la domótica el empujón definitivo para despegar.

Quizás a partir de ahora, aunque los profesionales del sector sabemos que el concepto de domótica lleva implícitos el telecontrol y la telemetría de la vivienda, sería más interesante empezar a usar el término *Teledomótica*, para llamar la atención de las sinergias que se están produciendo entre Internet, la telefonía móvil y la domótica en sí misma.

En este punto, hay que comentar que las Pasarelas Residenciales y el acceso a Internet de banda ancha con conexión permanente (ADSL, módem de cable), desempeñan un papel muy importante, si no imprescindible, para que el mercado de la teledomótica adquiera una dimensión importante. Las Pasarelas serán las encargadas de adaptar los protocolos y los flujos de datos de las redes externas de acceso (Internet) a las redes

¹ Son sistemas modulares de domótica. X-10 es un sistema domótico por ondas portadoras de bajo coste. EIB es un estándar europeo fabricado por más de 100 empresas europeas. Lonworks es un sistema fabricado por la norteamericana Echelon.

² Forma de transmitir datos en el hogar, aprovechando la instalación eléctrica de la vivienda.

internas de datos y control de la vivienda. Permitirán que varios PCs compartan ficheros, impresoras y acceso único a Internet, a la vez que adaptan los datos de las redes de control de la vivienda a los protocolos típicos de Internet. Además, deberán actuar como cortafuegos, impidiendo que terceros puedan acceder a las redes internas de una vivienda. Estas Pasarelas Residenciales permitirán ofrecer al propietario de la vivienda no sólo tele-domótica, sino además entretenimiento (descargas de audio y video), funciones de comercio electrónico, alarmas médicas y cuidado de personas discapacitadas, entre otros.

El acceso a Internet de banda ancha aporta la conexión permanente de la vivienda a las redes públicas de datos. Con este acceso, y con tarifas orientadas al tráfico de datos en vez de al tiempo de la llamada, los propietarios podrán telecontrolar las viviendas casi en tiempo real, y recibir correos electrónicos o mensajes en los móviles cuando sucedan eventos o alarmas, y todo ello a unos precios muy competitivos (tarifa plana).

REDES

La era Internet está cambiando la forma en que la gente usa sus ordenadores y demás dispositivos electrónicos. Cada vez más los usuarios necesitan herramientas que les permitan intercambiar y transferir informa-

ción de unos equipos a otros. Las redes de datos residenciales (Home Networking en el mundo anglosajón) implica la distribución de audio, video y datos entre dispositivos de la vivienda, asegurando la interoperatividad.

A continuación exponemos las tecnologías disponibles más

Los propietarios podrán telecontrolar las viviendas casi en tiempo real, y recibir correos electrónicos o mensajes en los móviles cuando sucedan eventos o alarmas

adecuadas para crear redes de datos que permitan intercambiar información entre dispositivos de una vivienda o SOHO (Small Office/Home Office³). Aunque algunas de ellas no se puede considerar que ofrezcan las prestaciones de lo que se entiende por una Red de Area Local pura (LAN), o intercambio de datos entre dos o más dispositivos, los detallamos en estas páginas por considerar que tendrán una aplicación muy relevante en las viviendas inteligentes.

DIVERSIDAD DE TECNOLOGÍAS Y ESTÁNDARES

Existe un cierto caos en el ámbito de las redes de datos residenciales. Al contrario del mun-

³ Pequeña oficina o despacho en la vivienda particular.

do de las oficinas, donde el cableado estructurado (Ether-net 10Base-T)⁴ en sus diferentes categorías es el líder indiscutible, en el mundo de la vivienda hay diferentes tecnologías que compiten por buscar el hueco y liderazgo.

En la práctica no se está imponiendo una única tecnología en las vivienda que permita interconectar todos los dispositivos de ésta o de sus usuarios. Se usa el concepto de isla de tecnología, la cual cubre la demanda de interconexión entre un conjunto reducido de dispositivos. Por ejemplo, el Bluetooth⁵ permite conectar teléfonos móviles, agendas per-

sonales y ordenadores, formando una isla. Por otro lado, en la misma vivienda, se podría usar el USB⁶ para conectar con impresoras o escaners, mientras que el cableado estructurado sería usado para el acceso a las comunicaciones de las líneas ADSL. Por lo tanto, en una misma vivienda pueden convivir diferentes tecnologías formando las islas respectivas.

Pero algunas de estas tecnologías compiten en robar la parcela de otra y ofrecer soluciones para el mismo problema de interconexión. En la práctica, todas ellas tienen sus ventajas e in-

⁴ Es un cableado estándar.

⁵ Estándar de transmisión de datos vía radio, que nació en un departamento de ingeniería de la casa Ericsson.

⁶ Estándar que creó la industria de pequeños equipos de consumo para el intercambio rápido de datos entre PCs, cámaras digitales, reproductores de música digitales, etc.

convenientes, por lo que se demuestra que ninguna es el ideal para todo tipo de tráfico, sino que depende de los servicios que se quieren disfrutar. Además de las ventajas e inconvenientes de cada una, se presentan nuevas versiones de esos estándares cada dos por tres, que aunque aumentan las prestaciones y mejoran la funcionalidad general de las mismas, no hacen sino confundir a los clientes y usuarios potenciales, los cuales deben subsanar errores e incompatibilidades.

La red de área personal inalámbrica constituye el paso siguiente y último en la escala de redes en términos de extensión, después de las LAN⁷. La conexión en distancias cortas con tecnología radio o WPAN⁸ no compite en estos momentos, tal como aparece el estado de la tecnología en el mercado, con el ámbito de las WLAN⁹, pues cada una de ellas tiene claramente especificado su ámbito de aplicación y sus propias características. El problema entre WLAN y WPAN se plantea en términos de coexistencia. Las WPAN (Bluetooth), al igual que las WLAN (WiFi), funcionan en la banda ISM de 2.4 GHz. En este con-

texto, aparece con claridad la necesidad de desarrollar normas de amplia aplicabilidad que traten los temas de coexistencia e interoperatividad con otras soluciones de red, tanto inalámbricas como cableadas. Para ello, el organismo IEEE, que tiene el grupo de trabajo 802.15,

Al construir, reformar o comprar la propia vivienda, se debe exigir al promotor o constructor que instale tomas Ethernet en todas las habitaciones y salas de la vivienda

está desarrollando una intensa actividad en este campo.

¿QUÉ INSTALO EN MI NUEVA VIVIENDA ?

Nuestra experiencia, acumulada después de realizar multitud de proyectos para particulares, promotores y proveedores de servicio es que al construir, reformar o comprar la propia vivienda, se debe exigir al promotor o constructor que instale tomas Ethernet en todas las habitaciones y salas de la vivienda, esto es, que realice una instalación de cableado estructurado de categoría 5 mejorado con una concentración a un pequeño armario donde se pueda configurar qué tomas tienen acceso simultáneo al router ADSL, a la Pasarela Residencial o al módem de

Cable. Con esta solución, la nueva vivienda podrá asumir los retos de interconexión que se planteen en un futuro, tendrá acceso a Internet desde toda la vivienda con un coste razonable y una mayor seguridad que con las soluciones inalámbricas.

Si se tiene previsto intercambiar información entre equipos con interfaces como FireWire, USB, etc, se pueden crear islas con esas tecnologías si se especifican anticipadamente estos requisitos al arquitecto/constructor o, en el último caso, directamente al electricista. En la mayoría de los

casos sólo consiste en que éste deje preparados unos tubos vacíos de mayor tamaño del normal para que en un futuro se puedan meter los cables necesarios. Por ejemplo, si se piensa instalar un equipo de Home Cinema en el nuevo salón y se desea conectarlo también al PC, habrá que prever la instalación de tubos y cables adecuados entre ambas ubicaciones.

Si algún día se precisa movilidad total dentro de la vivienda se puede recurrir al WiFi (802.11b), pero comprando sólo un punto de acceso (base radio conectada a Ethernet) y tantas tarjetas NIC WiFi como se necesiten (PCMCIA para el portátil o agenda), PCI o externa a través de USB para el ordenador de sobremesa.

Teniendo en cuenta el caos comentado de tecnologías y estándares, en Casadomo opinamos que esta combinación de

⁷ LAN: red de área local, por ejemplo Ethernet, que es un cableado estructurado.

⁸ WPAN: red de área personal inalámbrica; por ejemplo, Bluetooth o IrDa.

⁹ WLAN: red de área local inalámbrica; por ejemplo, WiFi o IEEE 802.11b, que son tecnologías para crear redes de datos vía radio.

Cableado Estructurado Cat.5e, WiFi y las islas respectivas son la solución más adecuada en este momento.

MÉTODOS DE ACCESO

En esta sección se exponen los métodos de acceso a Internet disponibles en países de nuestro entorno, destacando las características más importantes de éstos desde nuestro punto de vista, esto es, pensando en los nuevos servicios residenciales que han llegado o están por llegar (domótica, vigilancia vía Internet, vídeo bajo demanda, pago-por-visión, etc). Para cada uno de ellos, podemos destacar lo siguiente:

Domótica

Para la domótica (telecontrol y telemetría de la vivienda), el punto quizás más importante es la conexión permanente de ésta con Internet, incluso más que la velocidad o el ancho de banda disponible. La conexión mediante módem telefónico exige un proceso de marcado y establecimiento de llamada que puede llevar más de medio minuto en el mejor de los casos, pero gracias a las nuevas tecnologías con conexión permanente, cada vez hay más sistemas de telecontrol de viviendas desde una página Web o un móvil con WAP con unas prestaciones muy buenas.

Vigilancia vía Internet

Cuando los propietarios desean observar lo que ocurre dentro las viviendas con webcams o cámaras conectadas a video servidores, se trata de aprovechar los bajos costes de Internet, para desde cualquier punto remoto y con un simple navegador, conectarse a estas cámaras

Dependiendo de los servicios que se quieran ofrecer y del tipo de entorno, las características de los sistemas determinarán cuál es el más adecuado para cada situación

y poder comprobar el estado de la vivienda observando directamente las escenas enfocadas por éstas. En este caso la velocidad ascendente sí es un parámetro importante.

Vídeo bajo demanda, Pago-por-visión

En algunos casos, a estos servicios se les engloba dentro del término iTV (Interactive TV) o televisión interactiva, donde el usuario necesitará de un gran ancho de banda descendente si desea disfrutar de un servicio de calidad.

Las últimas licencias concedidas para operar sistemas de radio fija a 3.5 y a 26 GHz, y el próximo advenimiento de las redes móviles de tercera generación, han contribuido a am-

pliar el abanico de posibilidades en el ámbito de las tecnologías de acceso. Mientras, las redes cableadas –especialmente las redes HFC (híbridas fibra-coaxial) y también las ADSL– proporcionan ya una realidad en cuanto a facilidades de banda ancha.

En la práctica, todos los sistemas tienen sus ventajas e inconvenientes, por lo que se demuestra que ninguno de los sistemas de acceso existentes es el ideal para todo tipo de situaciones, sino que dependiendo de los servicios que se quieran ofrecer y del tipo de entorno, las características de los sistemas determinarán cuál es el más adecuado para cada situación.

Actualmente, la oferta disponible de redes de acceso de banda ancha es muy completa y variada, tanto las basadas en sistemas cableados como en sistemas inalámbricos.

PASARELA RESIDENCIAL

Una Pasarela Residencial es un dispositivo que conecta las infraestructuras de telecomunicaciones (datos, control, automatización, etc.) de la vivienda a una red pública de datos, como por ejemplo Internet. La Pasarela Residencial normalmente combina las funciones de un router, de un repetidor (hub), de un módem con acceso a Internet para varios PCs, de cortafuegos e incluso de un

servidor de aplicaciones de entretenimiento, como Vídeo/Audio bajo demanda, de comunicaciones, como VoIP (telefonía sobre Internet) o de telecontrol, como la domótica.

Es el producto que permitirá la conexión total de los hogares con el mundo exterior. Será capaz de telecontrolar electrodomésticos, sistemas de seguridad, de domótica, de gestión energética, equipos de electrónica de consumo como vídeos y TVs, ordenadores personales y muchos más.

Las Pasarelas Residenciales vienen a cubrir las necesidades actuales de convergencia que se están produciendo con la aparición e instalación de nuevas tecnologías de comunicaciones. Primero, gracias al aumento impaable del número de conexiones a Internet, ya sea con módem corriente (56Kbps; banda estrecha) o, sobre todo, con modems ADSL o de Cable (banda ancha).

Por otra parte, el número de viviendas con uno o más PCs continúa aumentando, además de incrementarse la aparición de nuevos dispositivos y electrodomésticos que necesitan estar en red para implementar nuevas y útiles prestaciones. De hecho, además de la tecnología Ethernet con cables Cat5, están apareciendo multitud de tecnologías como el HomePlug, HomeRF, HomePNA, IEEE 802.11x, que son capaces de transferir datos a varios Mbps sin necesidad de instalar nuevos cables en las viviendas.

Entonces, en pocos años, en una vivienda típica será muy normal encontrarse por un lado una conexión de banda ancha a Internet y por otro una red de datos interna que permita compartir ficheros o impresoras y ejecutar aplicaciones distribuidas de entretenimiento. Por lo tanto, si hay varios equipos en la vivienda que tienen recursos ne-

Las Pasarelas Residenciales vienen a cubrir las necesidades actuales de convergencia que se están produciendo con la aparición e instalación de nuevas tecnologías de comunicaciones

cesarios como para conectarse a Internet ¿cuál es la forma óptima de compartir dicha conexión? ¿instalando varias rosetas telefónicas y pagando varios accesos a Internet? ¿embarcando en cada equipo las funciones de cortafuegos o de proxy? Parece que la forma más lógica es instalar una red de datos interna a la vivienda y que un único dispositivo, como la Pasarela Residencial, se encargue de gestionar un punto único de acceso a Internet. Si encima esta conexión es de banda ancha, gracias a ADSL o el módem de Cable, e incorpora las funcionalidades mencionadas en la definición anterior, se dispondrá de un servicio de calidad que está optimizado desde el punto de vista económico y de explotación (seguridad y autenticación, direccionamiento de dispositivos o DNS interno, etc).

CONCLUSIONES

Hay que destacar que el desarrollo de las telecomunicaciones con la telefonía móvil e Internet con conexión permanente en el entorno doméstico ha abierto la puerta a nuevos servicios y aplicaciones en el hogar. Esto ha significado, por una parte, la aparición de nuevos productos, que dan respuesta a nuevas necesidades del usuario en la vivienda, así como el rediseño de nuevos productos domésticos ya existentes, que adquieren nuevas funciones debido a ese incremento de comunicación. Por otra parte, se trata de una nueva manera de concebir las tecnologías en el hogar de una forma mucho más abierta e integrada.

Para la domótica, la automatización, control e integración de los sistemas tecnológicos en el hogar les queda todavía mucho camino por recorrer. Supeditada a la adopción de un protocolo de comunicaciones, estandarizado o no, por parte de los fabricantes de productos domésticos, la existencia de una demanda real, el diseño de productos que cubran realmente las necesidades y expectativas de los usuarios (muchas veces desconocidas antes de abordar el diseño de un nuevo producto), la disponibilidad en toda la geografía española de redes de comunicación de banda ancha accesibles para el usuario, etc. La domótica, adecuadamente utilizada y aplicada, puede mejo-

rar considerablemente la calidad de vida para gente en todas las áreas de la sociedad (jóvenes, adultos, gente mayor y discapacitada). Y el trabajo de impulsar el desarrollo del mercado en una dirección correcta, jus-

ta y ética es una tarea que diariamente tratamos de hacer todos los que nos dedicamos profesionalmente a ello. 

DANIEL VÁZQUEZ
Ingeniero de Telecomunicaciones

STEFAN JUNESTRAND
Arquitecto, Director General CASADOMO y Miembro del Comité de Coordinación de CEDOM (Asociación Española de Domótica)

El desarrollo de las telecomunicaciones con la telefonía móvil e Internet con conexión permanente en el entorno doméstico, ha abierto la puerta a nuevos servicios y aplicaciones en el hogar