Capítulo 10
EL OBJETIVO: LA INTEGRACIÓN

En principio, los sistemas domóticos (o de home automation) como LonWorks, CeBus, BatiBus, EHS, etc. sólo permiten la interconexión entre dispositivos dentro de su correspondiente ámbito de aplicación. Suele ocurrir, por tanto, que los subsistemas están aislados unos de otros, sin posibilidad de interactuar.

Desde hace algún tiempo, se viene planteado la conveniencia de interconectar estas redes para intercambiar servicios entre ellas, de manera que empiezan a aparecer en el mercado diversos dispositivos programables que actúan de puente entre pares concretos de redes. En la línea de la compatibilidad, la especificación Konnex define una plataforma europea común entre EIBUS, EHS y BatiBus [http://www.konnex.org/].

La conexión de estas subredes, aún disponiendo del puente adecuado, suele plantear problemas de compatibilidad. Además, los dispositivos no suelen estar diseñados con objeto de interactuar entre sí. Es decir, los servicios y dispositivos que están disponibles en una determinada subred no lo están en las otras. Sin embargo, si se consiguiera esta conexión de forma adecuada, se podría dotar al conjunto de funcionalidades adicionales, como, por ejemplo, controlar elementos por parte de dispositivos que en principio no estaban diseñados para ello.

La idea de interconectar dispositivos heterogéneos de forma transparente para el usuario no es, desde luego, nueva ni está limitada a los ámbitos citados. Otros ejemplos destacables serían la intercomunicación entre dispositivos médicos e información clínica, la computación de altas prestaciones (Cluster/Grid Computing), etc. Sin embargo, cada ámbito tiene sus peculiaridades, por lo que resulta difícil obtener resultados "universales".

Internet se ha convertido en el factor más potente que guía el proceso de convergencia. Esto es debido principalmente al hecho de que la suite del protocolo Internet se ha elegido como un estándar utilizado en casi cualquier

servicio. La suite del protocolo Internet está compuesto principalmente por el protocolo Internet (IP), y el protocolo de control del transporte (TCP); consecuentemente el término TCP/IP se refiere a la familia del protocolo.

Existen en el mercado numerosos dispositivos que soportan Universal Plug and Play (UPnP), que ofrece funciones de registro y descubrimiento de dispositivos y servicios, de acuerdo a una descripción unificada de sus acciones y atributos mediante documentos XML (eXtended Mark-up Language). UPnP se basa en IP como protocolo de más bajo nivel, y usa un conjunto de protocolos abiertos y estándar.

Como hemos explicado antes, el desarrollo de dispositivos UPnP se facilita enormemente gracias a herramientas como Intel Service Author, Device Builder y Device Validator. También existen herramientas de Siemens e incluso algunos desarrollos libres para Linux. El mayor inconveniente de UPnP podría ser el hecho de que la descripción de dispositivos y servicios en XML, a pesar de ser muy potente y completa, es difícil de interpretar por parte de dispositivos sencillos. Además, este tipo de dispositivos pueden tener dificultades para soportar toda la pila de protocolos de UPnP. Una posible solución para estos dispositivos sencillos y/o conexiones lentas es el uso de SCP, protocolo no basado en TCP/IP pero que utiliza los mismos esquemas y modelos que UPnP, permitiendo que dispositivos SCP y UPnP puedan interoperar fácilmente a través de un simple puente. En general, dado que es muy difícil que una tecnología se imponga claramente por encima del resto, el diseño de puentes, gateways, proxys, etc., para la interoperabilidad de sistemas basados en diferentes tecnologías es una vía habitual para garantizar el éxito de una solución concreta.

Otra de las motivaciones de la integración de ambas tecnologías del hogar es la siguiente. Supongamos que un usuario tiene en su casa el sistema X-10, pero que por algún motivo o quiere ampliarlo, o quiere optar por alguna otra técnica de automatización del hogar; pero sin renunciar a X-10. Simplemente haciendo uso de la pasarela software sus deseos se verán cumplidos.

Por otra parte, la tendencia actual que siguen las telecomunicaciones y la eléctronica en general es la convergencia a las redes y protocolos IP. Consecuentemente, están apareciendo nuevos dispositivos de acuerdo a esta tendencia. Por ello UPnP es una tecnología con vistas a futuro.

- **OBJETIVO**

El objetivo principal de este proyecto es integrar las tecnologías X-10 y UPnP mediante software. De este modo, hemos de ser capaces de mostrar el sistema X-10 como un dispositivo que sea capaz de interactuar en un entorno

UPnP, donde cualquier punto de control pueda visualizarlo, obtener su descripción en un documento XML, tener acceso a su página de presentación para poder ejercer control sobre el mismo y subscribirse a todos los eventos generados por los servicios del dispositivo, debido a cambios en cualquiera de sus variables de estado. Es decir, vamos a desarrollar un puente (Bridge, en terminología anglosajona) entre UPnP y X-10.

La existencia de una red X-10 en un hogar hace posible el control y la monitorización de dispositivos del hogar, como los relativos a la iluminación y a la seguridad. Esta red puede ser accesible mediante un PC; sin embargo, no es posible tener acceso fuera de él. Es por esta razón por lo que resulta interesante desarrollar un puente (bridge) que proporcione la integración de la red X-10 en una red UPnP, donde a los usuarios se les proporciona un mayor control sobre los dispositivos desde más interfaces. Asimismo, resulta interesante la integración de ambas redes ya que X-10 es una tecnología apoyada por cientos de fabricantes en todo el mundo que desarrollan sus propios productos compatibles X-10 convirtiéndolo en un sistema domótico cada vez más eficiente y universal, a pesar de su sencillez y simplicidad.

UPnP ofrece la capacidad de conexión a una red Ethernet (red de área local y dispositivos bajo el estándar IEEE 802.3) a los electrodomésticos de nuestras casas. Esto significa, en teoría, que cualquier PC conectado a la red puede controlar los dispositivos UPnP del hogar.

La implementación de esta integración puede ser completada sin ningún coste añadido, ya que la misma red X-10 existente será la que se mostrará como un dispositivo UPnP con el que nos podremos comunicar y controlar mediante los puntos de control UPnP.

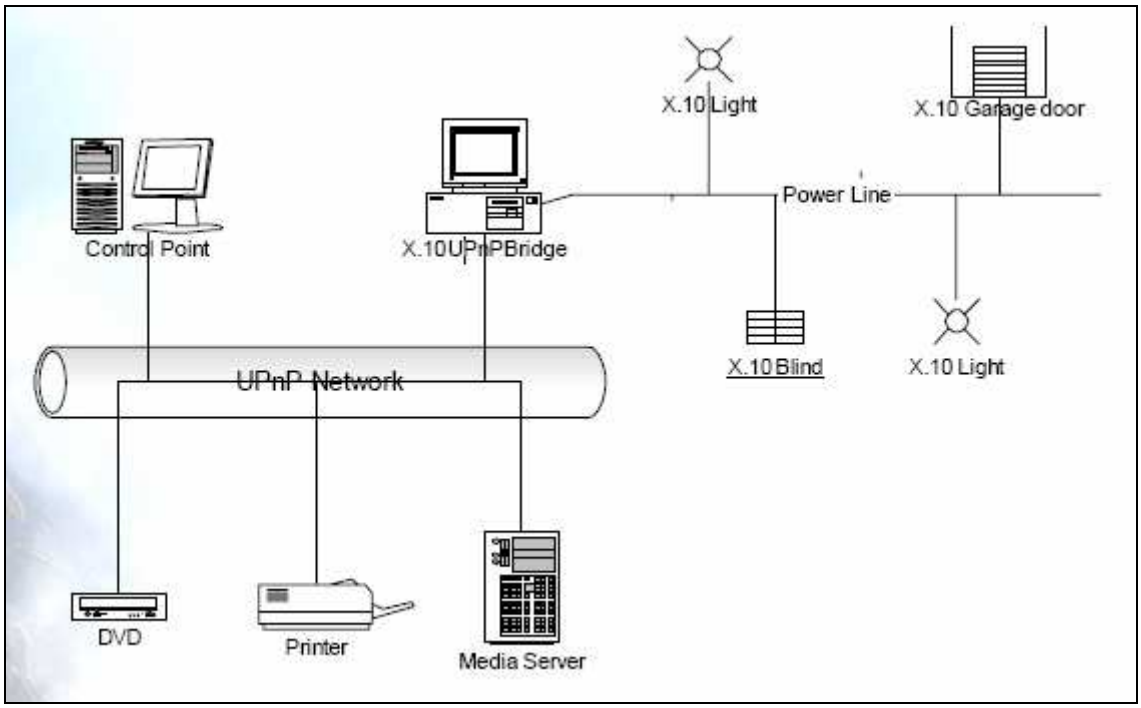

Figura 56: Puente de comunicaciones entre X-10 y UPnP

A través del punto de control podremos tener acceso al sistema X-10 como si se tratara de un dispositivo UPnP más.

- **SERVICIOS OFRECIDOS POR LA APLICACIÓN**

La situación de partida es un transmisor X-10, el CM11, conectado a un ordenador y controlado por el puerto serie del mismo. Como dispositivo X-10 podemos elegir por ejemplo, una simple bombilla (conectada a una pequeña lámpara de mesa y al dispositivo X-10 correspondiente).

Teniendo esto en cuenta esto, el puente UPnP-X10 debe proporcionar los siguientes servicios:

- Debe servir de enlace transparente entre las dos redes, de modo que cualquier punto de control sea capaz de detectar los dispositivos X-10 como dispositivos UPnP.

- Otro servicio que debe ofrecer es recibir las órdenes enviadas por el punto de control UPnP y transmitirlas según los comandos del protocolo X-10 a los dispositivos conectados a la red X-10, usando su código de casa y de dispositivo. Algunos ejemplos de estas órdenes pueden ser encender, apagar o cambiar la intensidad de la luz gradualmente.

- Cuando el estado de un dispositivo de la red X-10 es modificado -bien a través de un usuario remoto UPnP o directamente un usuario

contactando directamente con el CM11- se debe avisar de tal cambio a la red UPnP. En el caso de que un punto de control estuviera suscrito al evento, entonces habría que avisarlo de tal cambio.

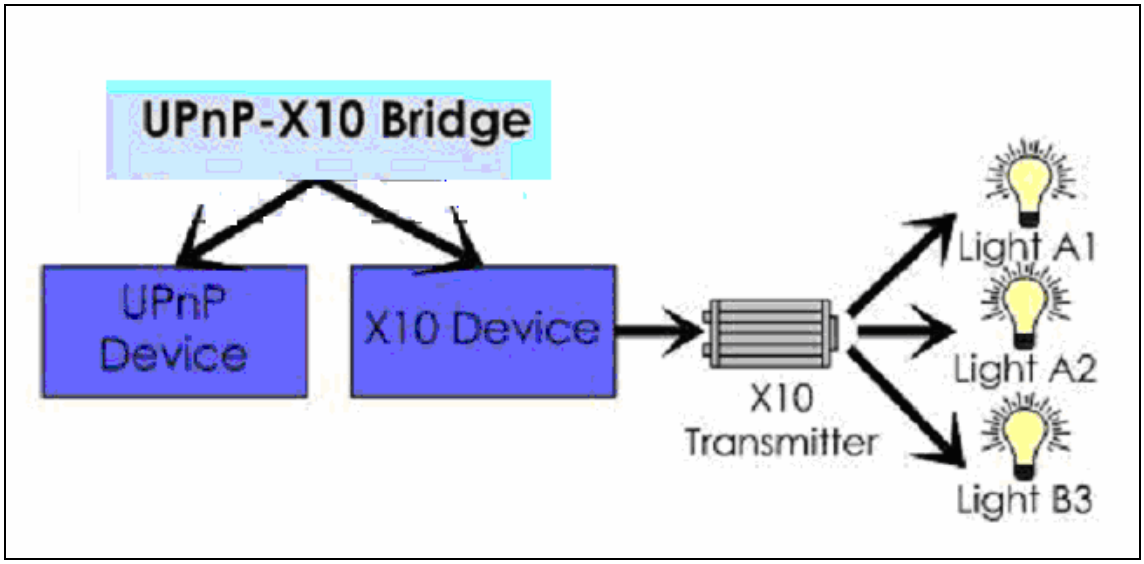

Figura 57: Puente de comunicaciones entre X-10 y UPnP