

Personalización de Servicios al Usuario en el Hogar Digital

José Miguel Hernández Izquierdo

Telefónica I+D, C/ Abraham Zacuto nº 10, 47151 Boecillo (Valladolid), Tfno.: 983 36 75 92
josemih@tid.es

Abstract — La participación de los usuarios en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones es cada vez más importante, llevando consigo una revolución tecnológica y social, donde la personalización de contenidos y servicios aparece como respuesta a las demandas y necesidades de los usuarios. Esta personalización pasa por la utilización de Sistemas *Context Broker*, los cuales recogen y analizan la información del usuario y su entorno (contexto). A su vez, es necesario integrar los dispositivos de usuario de forma transparente, automática y con independencia de su tipo, modelo, fabricante, etc. El diseño de una solución que aúne estas características, es un reto importante e imprescindible para Proveedores y Operadoras de Telecomunicaciones que deseen afianzar e impulsar su modelo de negocio, respondiendo así a las nuevas demandas de los usuarios.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el número de usuarios de las tecnologías de la información se ha incrementado de forma vertiginosa, dando lugar a una explosión tecnológica de magnitudes raramente alcanzadas en otros campos. Este crecimiento fue impulsado, en un principio, por los avances tecnológicos en electrónica, el consecuente abaratamiento de los dispositivos de consumo, la aparición de nuevas y potentes tecnologías de red, etc. Pero, sin duda, ha sido el **factor usuario** el que ha influido de forma determinante en este boom tecnológico.

De los primeros años, donde el crecimiento iba impulsado por los avances tecnológicos, se ha pasado a la situación actual, en la que los usuarios son los protagonistas, dedican más tiempo a las nuevas tecnologías, las incorporan en su vida cotidiana y se convierten en creadores de contenidos de forma natural. Los avances tecnológicos ya no siguen una línea autónoma, sino que se ven impulsados por las necesidades y tendencias de los usuarios, creándose un estrecho vínculo que es necesario conservar y potenciar.

La personalización de servicios dentro del Hogar Digital requiere la obtención de información del entorno del usuario (lo que se denomina genéricamente *contexto*). Esta información se utiliza para obtener una caracterización digital del usuario que será accesible por los servicios para su composición y personalización en tiempo real.

En este artículo se realiza, en primer lugar, una revisión tecnológica de aquellas soluciones que permiten garantizar la interoperabilidad entre los dispositivos personales de usuario, permitiendo así su integración y cooperación dentro del Hogar Digital.

Posteriormente, se define la arquitectura MiAmI, cuyo objetivo es el de definir una arquitectura de referencia que permita la personalización de servicios al usuario mediante la integración automática de sus dispositivos personales como potenciales fuentes de contexto.

Finalmente, se realiza una breve presentación de los sistemas *Context Broker* como solución para la adquisición, tratamiento y almacenamiento de la información de contexto necesaria para la personalización de servicios.

II. INTEROPERABILIDAD ENTRE DISPOSITIVOS DEL HOGAR

Actualmente, existen en los Hogares multitud de dispositivos electrónicos con capacidades de conectividad y que pueden ser incorporados a las redes existentes en el Hogar. Los dispositivos más comunes y abundantes son los dedicados al entretenimiento (televisores, mediacentros, videoconsolas, equipos de audio, etc.), aunque cada vez es más frecuente encontrar dispositivos orientados al confort, la seguridad o el bienestar personal (sistemas domóticos, alarmas y sistemas de telemedicina entre otros).

Esta proliferación de dispositivos hace que surjan dos problemas que es preciso solucionar. El primero de ellos consiste en que, generalmente, el usuario se ve obligado a realizar tediosas labores de configuración por cada uno de los dispositivos que adquiere. El segundo problema deriva de la heterogeneidad de los dispositivos, lo cual hace que difícilmente interactúen entre sí para compartir contenidos, servicios y capacidades.

Para solucionar estos problemas de interoperabilidad, apareció en el año 1999 la iniciativa *Universal Plug and Play* (UPnP). Se trata de un consorcio de empresas que busca estandarizar la forma en la que se descubren automáticamente los dispositivos y se acceden a sus funcionalidades. Alguno de los principios en los que se sustenta UPnP son [1]:

- Independencia de la red: la tecnología y los modos de operación UPnP son independientes de la red a la que se conecten.
- Independencia de la plataforma: los fabricantes pueden utilizar cualquier sistema operativo y lenguaje de programación para sus dispositivos.
- Tecnología basada en Internet: UPnP se construye sobre IP, TCP, UDP, HTTP y XML.
- Protocolos comunes: existe acuerdo entre los fabricantes sobre los protocolos a emplear.
- Extensibilidad: existen plantillas base para cada tipo de dispositivo que pueden ser complementadas con funciones adicionales en función de las necesidades de cada fabricante.

Cualquier dispositivo certificado UPnP puede ser descubierto dentro de la red, permite obtener sus capacidades y hacer uso de ellas de una forma estándar y conocida por el resto de fabricantes y desarrolladores. Esto garantiza una absoluta **interoperabilidad entre dispositivos**, con independencia del fabricante, de la red a la que se conecte y de la tecnología empleada para su fabricación.

Desde el punto de vista de un **Proveedor de Servicios**, la tecnología UPnP hace posibles interesantes funciones como la **autoconfiguración** de dispositivos, el **diagnóstico** remoto de los mismos, la obtención de información del usuario, la gestión de sus contenidos, etc. Todas estas funciones permiten la personalización de servicios, su orientación al usuario y una notable simplificación de la gestión y aprovechamiento de los dispositivos existentes en el Hogar.

El éxito de la tecnología UPnP es creciente sobretodo en dispositivos multimedia, donde sus perfiles se encuentran ampliamente extendidos y el número de los dispositivos de este tipo certificados va incrementándose continuamente. Esto refuerza aún más el argumento de que son las demandas de los usuarios las que impulsan los avances tecnológicos, siendo el campo del entretenimiento uno de los más importantes en este sentido.

A pesar de que con UPnP se garantiza la interoperabilidad entre dispositivos, cada vez se hace más necesaria la existencia de mecanismos que también permitan conectar los dispositivos en red sin necesidad de configuración. Esto permitirá que la tecnología penetre más fácilmente en aquellos grupos de usuarios menos experimentados o con más dificultades para acceder a la tecnología.

Para superar este aspecto y complementar las características de UPnP, surgió en el año 2003 el consorcio *Digital Living Network Alliance* (DLNA). El objetivo de este consorcio es el de certificar aquellos dispositivos que no precisen de configuración para su puesta en marcha (o que la configuración necesaria sea mínima), y que sean capaces de descubrirse e interactuar entre sí, aspectos que se consiguen a través del empleo de tecnología UPnP.

En la actualidad, el número de dispositivos DLNA certificados va en constante aumento, empujado fundamentalmente por los fabricantes de dispositivos de entretenimiento en el Hogar.

III. ARQUITECTURA DE HOGAR DIGITAL

Realizar una oferta de servicios personalizada a los usuarios exige contar con **información básica de su entorno**, como el tipo de dispositivos que poseen, las funciones que realizan, cómo están interconectados, etc (información de contexto). Las tecnologías de integración de dispositivos descritas en el punto anterior facilitan esta tarea, permitiendo acceder a la información disponible en los dispositivos de una forma estándar y con independencia de fabricantes y modelos.

También es muy importante el **conocer las características técnicas de los dispositivos** del usuario, de forma que el proveedor pueda adaptar convenientemente los servicios y contenidos ofrecidos a las necesidades concretas de cada caso.

Para lograr todo esto, es necesario definir un sistema capaz de integrar los dispositivos existentes e interactuar con los servicios de la operadora. De forma esquemática, las características que debería cumplir este sistema son:

- Descubrir los dispositivos conectados a las redes del Hogar, así como sus capacidades y características técnicas.
- Recoger, analizar y almacenar la información del entorno del usuario (contexto).
- Ofrecer una interfaz a través de la cual el proveedor pueda obtener la información necesaria para personalizar los servicios prestados al usuario.
- Permitir al usuario una configuración y gestión sencillas de la red y dispositivos de su Hogar.
- Interactuar con sistemas externos de mensajería, notificación, alertas, etc.

La arquitectura MiAmI (*Middleware de Ambiente Inteligente*), desarrollada por Telefónica I+D [2], ha sido diseñada para cumplir los objetivos anteriores. Esta solución se basa en desplegar un *middleware* (que puede residir en un PC, pasarela residencial o en los servidores de la operadora) que permita interactuar con los dispositivos de usuario y redes instaladas en el Hogar. De esta forma, los dispositivos existentes son descubiertos y agregados de forma automática al sistema, permitiendo al usuario realizar una gestión sencilla e intuitiva de los mismos mediante la definición de reglas, alarmas y comportamientos en su lenguaje natural. Esta integración también permite la obtención de información del contexto del usuario necesaria para una adecuada personalización de los servicios ofrecidos.

Como demostrador de concepto, la plataforma MiAmI se ha instalado en un Hogar que cuenta con varios dispositivos personales adaptados a la tecnología UPnP (a través de *proxy software*). Entre estos dispositivos se puede encontrar una estación meteorológica para monitorización ambiental, un receptor RFID para localización e identificación, varios dispositivos de usuario (PDA, PC, Teléfono Móvil, etc.) y acceso a Internet y los servicios de la operadora. Con estos dispositivos en el Hogar, algunos de los servicios ilustrativos que se prestan, son:

- Alertas de presencia/ausencia: por ejemplo, si nuestro hijo no ha llegado a casa a la hora que es habitual, el sistema lo detecta y envía un SMS a los padres avisando de tal hecho.
- Situaciones meteorológicas: las condiciones meteorológicas permiten que MiAmI adapte la configuración del Hogar de forma automática o en base a reglas predefinidas por el usuario (por ejemplo, si comienza a llover se cierran las ventanas y se sube el toldo).
- Monitorización biométrica: en aquellos usuarios que necesiten monitorización de algún parámetro biológico por motivos de salud (pulso, saturación de oxígeno, etc.), MiAmI permite realizar un control continuo de este parámetro y desencadenar una serie de alertas en caso de emergencia (aviso al médico mediante SMS, llamada de emergencia, etc.).
- Personalización en tiempo real de servicios: por ejemplo, si un usuario que está viendo una película a través de un servicio de IPTV pasa del salón al dormitorio, el sistema lo detecta y lleva el visionado de la película a la televisión del dormitorio (adaptando a su vez el formato a las características de la TV de destino).

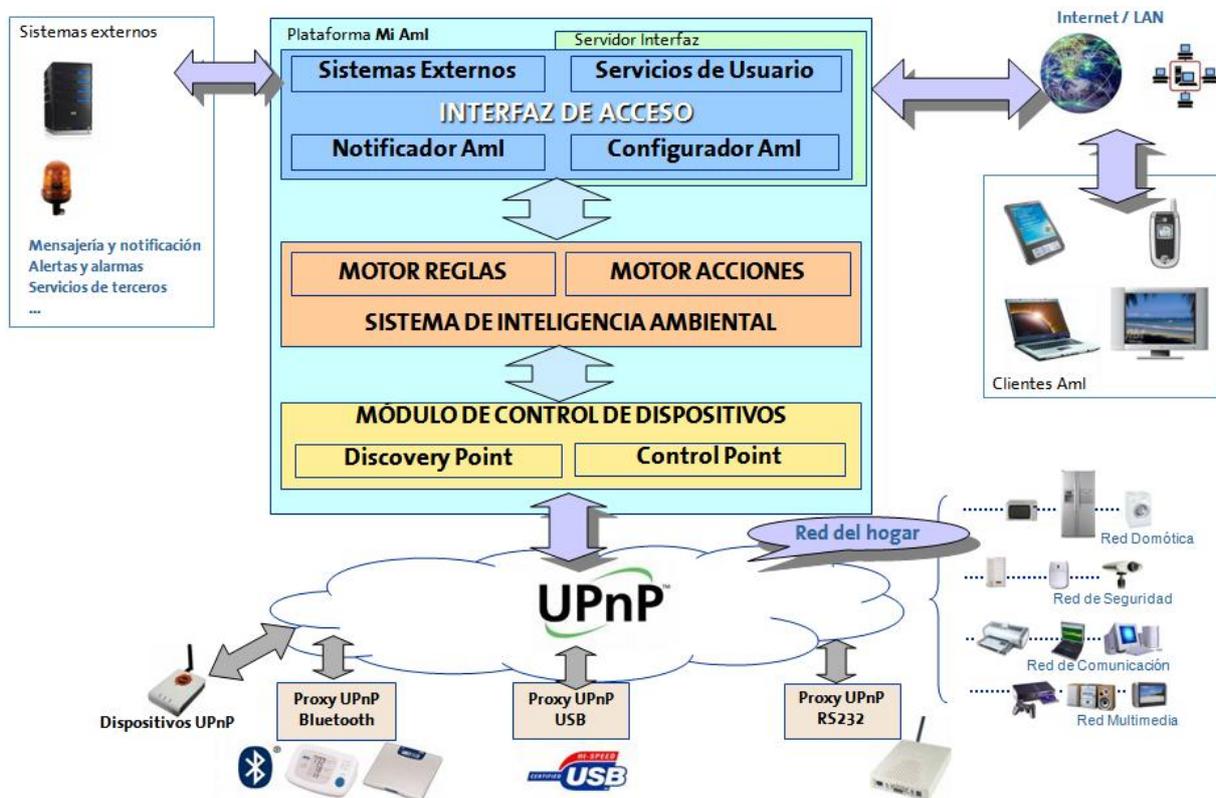


Fig. 1. Arquitectura MiAmI

Una vez definida la arquitectura necesaria para integrar todos los componentes, dispositivos y servicios externos, es necesario dar un paso más y dotar de una cierta “inteligencia” al sistema. Esto permitiría que el sistema fuera aprendiendo de los comportamientos y hábitos del usuario, enriqueciendo así la información de contexto que almacena y permitiendo un nivel de personalización mucho más elevado.

Como ejemplo, un sistema de estas características permitiría detectar que un usuario ve todos los días el mismo programa de televisión, marcando esta información como un hábito. El día que el usuario no se encuentre en casa a la hora en que se emite el programa (lo cual se detecta por ausencia de luces, dispositivos apagados, Bluetooth desconectado, etc.), el sistema será consciente de ello y podrá decidir realizar una grabación de la emisión para que el usuario pueda verlo en cualquier otro momento.

Este nivel de personalización se consigue definiendo dentro de la capa de inteligencia ambiental (según la arquitectura de referencia MiAmI) un gestor contextual que enriquezca el comportamiento del sistema. En el siguiente punto se describen brevemente las posibilidades de aplicación de estas tecnologías, en lo que a la personalización de servicios se refiere.

IV. GESTIÓN DEL CONTEXTO

La experiencia del usuario será mejor en la medida que el sistema sea capaz de actuar en aquellas situaciones en las que se produzcan olvidos, despistes, etc. Son estas situaciones las que hacen que el usuario no pueda realizar alguna de las actividades que están en su rutina diaria, siendo deseable que existiera alguna alternativa eficaz acorde con las necesidades del usuario.

Cuando se trata de estos temas, es de vital importancia que las acciones “inteligentes” que tome el sistema no den lugar a comportamientos no deseados por el usuario y que siempre se deje a éste la capacidad de interrumpir o decidir sobre estas acciones. En el ejemplo dado en el punto anterior, la acción de grabar un contenido que el usuario se ha perdido, es una acción que no conlleva ningún riesgo de este tipo, ya que el usuario decide posteriormente si verlo o borrarlo.

Incluir, en una arquitectura como la analizada en el punto anterior, este nivel de inteligencia, supone incluir dos componentes *software* [3] y realizar algunos cambios en la forma en que los dispositivos proporcionan la información al sistema:

- Base de conocimiento: almacena en un esquema adecuado (adaptado al contexto del usuario) la información recogida por los dispositivos, sistemas externos, etc.
- Sistema inteligente (Intérpretes): analiza la información y la procesa buscando incoherencias, tratando de inferir comportamientos, etc.
- Comunicación basada en agentes (Fuentes de contexto): se establece un modelo semántico en base al cual los dispositivos envían la información de contexto. Esto permite al Sistema Inteligente clasificar la información acorde al modelo definido y realizar las tareas de razonamiento necesarias.

Los sistemas que presentan estos componentes se denominan tradicionalmente *Context Broker*, existiendo varias soluciones adaptadas al ámbito particular de trabajo de cada uno [4]. En la Figura 2 se muestra un diagrama conceptual de los componentes y funciones de una arquitectura basada en *Context Broker* que permite la personalización de servicios de usuario.

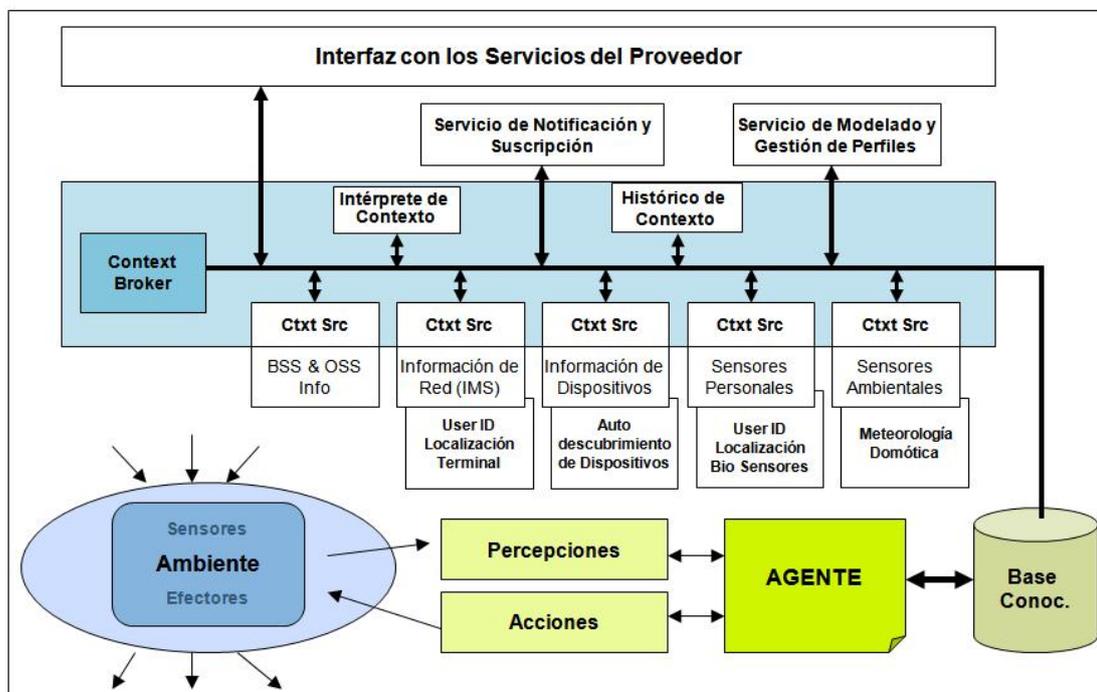


Fig. 2. Diagrama de bloques de un *Context Broker*

Como ejemplo práctico, un sistema de estas características permite personalizar servicios de telecomunicaciones como el de desvío y transferencia de llamadas. En este caso, no es necesario realizar una configuración previa del número al que se debe desviar la llamada, sino que es el sistema quien elige el nuevo destino (otro número, una sala de reuniones, el buzón de voz, etc.) en función del contexto del usuario en el momento en que llega la llamada entrante.

V. CONCLUSIONES

Los avances en Tecnologías de la Información están ligados indiscutiblemente al aumento de presencia y participación de los usuarios, y la adaptación a sus condiciones (destrezas, condiciones físicas, etc.) y necesidades (perfiles de uso, gustos, aficiones, etc.).

Para realizar una personalización de servicios centrada en el usuario es necesario diseñar una arquitectura que permita realizar tres tareas: integrar los dispositivos heterogéneos existentes en el Hogar, capturar y analizar la información del *contexto* de usuario y ofrecer una interfaz a través de la cual se puedan personalizar los servicios que presta el proveedor.

Una arquitectura como la ejemplificada con la plataforma MiAmI permite la integración de todos los dispositivos de electrónica de consumo dentro del Hogar. Esta integración hace que una gran cantidad de información sobre el entorno del usuario (*contexto*) esté disponible para las aplicaciones y servicios desplegados en la plataforma, permitiendo así su adaptación y personalización a los distintos usuarios y en diversas situaciones.

En general, cualquier plataforma que permita la personalización de servicios deberá aunar tecnologías para la interoperabilidad de dispositivos, un sistema de gestión contextual (por ejemplo un *context broker*) e interfaces de acceso a los servicios que desean personalizarse.

También será necesario tener en cuenta consideraciones sobre la seguridad y la confidencialidad de los datos personales del usuario, si bien es cierto que la gran mayoría de soluciones *context broker* existentes en el mercado disponen de módulos de seguridad y políticas de acceso destinados a tales fines.

La personalización de servicios pasa por convertirse en un elemento de valor añadido para proveedores de servicios y contenidos, enriqueciendo así su oferta y permitiéndoles diferenciarse de la competencia mediante la adaptación personal de su oferta de servicios.

REFERENCIAS

- [1] UPnP Forum, "UPnP Device Architecture 1.0", Julio 2006. Accesible en <http://www.upnp.org>
- [2] División de Inteligencia para el Hogar, "*Proyecto Hogar Asistido, Ambientes Inteligentes en el Hogar*", Telefónica Investigación y Desarrollo S.A.U. Julio de 2007.
- [3] Bill Schilit, Norman Adams, y Roy Want. "*Context-aware computing applications*". IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications, Santa Cruz, CA, US, 1994 .
- [4] Baldauf, M., Dustdar, S. y Rosenberg, F., "*A Survey on Context-Aware Systems*", Int. J. Ad Hoc and Ubiquitous Computing, Vol. 2, No. 4, pp. 263 - 277.
- [5] Harry Chen, "*An Intelligent Broker Architecture for Pervasive Context-Aware Systems*", PhD. Thesis, Universidad de Maryland, Baltimore, Diciembre 2004.