



UNIVERSIDAD DE BELGRANO

Las tesinas de Belgrano

**Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática
Carrera de Ingeniería en Informática**

Smart Home

Nº 179

Nicolás Eduardo Castelvetri

Tutor: Víctor M. Rodríguez

Departamento de Investigación
Abril 2005

INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I	5
1- ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO	5
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	5
1.2 OBJETIVOS GENERALES	6
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.4 ALCANCES	6
1.5 LIMITACIONES	6
1.6 HARDWARE	6
1.7 SOFTWARE	8
1.8 ANÁLISIS DEL ESTADO DEL SISTEMA	9
1.9 EJEMPLOS DE SOFTWARE DOMÓTICO	9
1.10 CONCLUSIONES	11
CAPÍTULO II	11
2- ¿QUÉ ES LA DOMÓTICA?	11
2.1 DEFINICIÓN	11
2.2 OTRA DEFINICIÓN	11
2.3 DISTINTAS DEFINICIONES	12
2.4 CARACTERÍSTICAS	13
2.5 OBJETIVOS DE LA DOMÓTICA	13
2.6 SERVICIOS	13
2.7 GESTIÓN LOCAL Y REMOTA	14
2.8 ESCENARIOS	14
2.9 GESTIÓN DE LA DOMÓTICA	16
2.10 INTERFAZ DE USUARIO	17
2.11 FACTORES ACELERADORES	17
2.12 INTERFACES TRADICIONALES	17
2.13 NUEVAS INTERFACES PARA LA DOMÓTICA	18
2.14 SISTEMAS DE CONTROL	18
2.15 DISPOSITIVOS DE ACTUACIÓN	19
2.16 TIPOS DE ARQUITECTURA	20
2.17 MEDIOS DE TRANSMISIÓN	21
2.18 CONCLUSIONES	22
CAPITULO III	22
3- ESTADO ACTUAL	22
3.1 ALGUNOS RASGOS DE LA DOMÓTICA	23
3.2 TELEOPERACION Y PRESENCIA VIRTUAL	25
3.3 LOS BARRIOS DOMÓTICOS	25
3.4 LA INMÓTICA	26
3.5 CIUDADES TELEOPERADAS	26
3.6 ¿LA VIVIENDA DEL FUTURO HOY ?	26
ANEXO	27
ALZHEIMER	27
BLUETOOTH	28
DAVID HARVEY	28
DLL	28
GPRS	29
HUBBLE	30
JINI	30
LONWORKS	31
MMS	31
PATHFINDER	32
PDA	32
PUERTO PARALELO	32

Tesisas	Smart Home
SMS	33
VPN	33
WI-FI	34
WILLIAM GIBSON	34
Glosario	35
BIBLIOGRAFÍA	37

Introducción

Gracias a las nuevas tendencias tecnológicas que se están desarrollando usando Internet nosotros podremos manejar cualquier dispositivo de la casa o empresa desde cualquier parte del mundo con sólo estar conectados a la red.

En nuestros días, la computación tiene una gama bastante amplia de aplicaciones. Cada vez se crean o desarrollan más dispositivos en los que una persona usa, de manera directa o indirecta, algo realizado o controlado por una computadora; pero lo que más está llamando la atención es que cada vez las computadoras se vuelven más autónomas. Otro aspecto importante en la actualidad es que las personas necesitan estar seguras, cómodas y confiables en el medio en el que se desenvuelven, ya sea en su hogar o en la empresa y para esto se han implementado dispositivos y sistemas para poder satisfacer esta necesidad. Lo que provocaría que el usuario tenga confianza en los mismos sistemas y además se sienta cómodo.

Poco a poco fueron surgiendo los dispositivos o sistemas llamados «inteligentes», los cuales se les nombró así porque son capaces de realizar tareas por sí mismos reaccionando a su ambiente. Es decir, empezaron a ser altamente automatizados por medio de la integración de todos sus sistemas. A mediados de la década de 1980 a 1990 surge el concepto de Edificio Inteligente y con ello atrajo la atención de constructores de edificios y del mercado inmobiliario.

Esta nueva propuesta integró todos los aspectos de comunicación dentro del edificio, seguridad, control del sistema de temperatura del edificio y la administración de la energía. En la actualidad, al estudio de edificios inteligentes se le llama Inmótica y se define como el estudio de la estructura de un edificio que facilita a usuarios y administradores herramientas y servicios integrados a la administración y a la comunicación. El diseño de estas estructuras cubre las necesidades reales de los usuarios y administradores, haciendo uso de todos los posibles adelantos tecnológicos, incluyendo además, factores humanos, ergonómicos y ambientales. Cuando se popularizó esta estructura; principalmente en Europa, Estados Unidos y Japón; los constructores de estos edificios se dieron cuenta que podían realizar lo mismo en las casas donde ellos habitan; fue así como surgieron las casas inteligentes y al estudio de éstas se le llama Domótica.

Capítulo I

1- Especificaciones del proyecto

1.1 Definición del problema

En nuestro país el problema que se presenta es que casi no se desarrolla tecnología propia por lo que estamos atrasados en este aspecto con respecto a otros países; es por eso que decidí hacer esta recreación de una *casa inteligente* ya que esta tecnología tiene un gran futuro en todos los países desarrollados y en vías de desarrollo como es el caso de Argentina. Esta problemática de falta de tecnología propia es una característica muy poco disimulada actualmente en nuestro país ya que sólo nos hemos convertido en consumidores de tecnología y no en productores. La Domótica es una tecnología nueva que proporciona seguridad y confort a las personas y creo que ésta es una gran oportunidad para que nuestro país empiece a ser productor de tecnología. Cabe señalar que este proyecto no consiste en implementar un sistema Domótico completo, sino sólo controlar y visualizar el estado de algunos dispositivos representados en la maqueta.

La **recreación** que se realizará constará de algunos de los dispositivos de una casa de familia, para tal motivo se construirá una casa a escala (maqueta) para poner sobre la misma los dispositivos.



El **diseño de esta recreación** será implementado a través del **software de desarrollo propio**, este software permitirá controlar una placa controladora de dispositivos (**la placa controladora también de desarrollo propio**) para concentrar y conectar varios dispositivos y poder controlarlos.

El lenguaje de programación para este proyecto es C++ para la construcción de unas DLL (Dynamic Link Library) (Ver Anexo) trabajando junto con el IIS (Internet Information Service de Microsoft).

Los elementos de la casa a recrear tienen que ver con varios aspectos como es controlar aparatos, la seguridad de la casa y el diagnóstico del ambiente por parte de los dispositivos. Para poder llevar a cabo esto, utilizaré sensores de aperturas de puertas, control de agua y switches para aparatos eléctricos.

El cliente será el usuario de la casa, para poder llevar a cabo esto se desarrollará un sitio web para acceder a los dispositivos recreados conectados a la placa controladora y poder controlarlos y/o monitorearlos. Se contará con varias páginas que mostrarán los estados de los elementos conectados al sistema, y otros elementos ya sean de la misma casa o externos. También se contará con un panel de control para que el usuario pueda personalmente manipular los dispositivos. Esta recreación dará un panorama general del funcionamiento de las casas inteligentes que existen en el mundo y un panorama detallado del manejo de la tecnología de sistemas inteligentes integrados para el hogar y su implementación en los hogares.

1.2 OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales de este proyecto son realizar un sistema de administración y control de los elementos del hogar, el análisis de las distintas tecnologías y su funcionamiento.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Análisis y exploración de componentes para las interconexiones entre dispositivos y el servidor.
- Diseño de la infraestructura de acceso e intercambio de información basado en la web.
- Diseño de una interfaz de control interactiva (vía web).
- Diseño de la aplicación sobre la infraestructura Domótica basándose en los aspectos de automatización de tareas domésticas, así como la operación y mantenimiento de las instalaciones de la casa.
- Conclusiones.

1.4 ALCANCES

- Conexiones de los dispositivos con el servidor.
- La recreación de la casa servirá para ver la interacción de los distintos dispositivos conectados mediante la placa controladora capaz de detectar cambios de estados y reportarlos a través de señales.
- Finalmente la aplicación completa del sistema funcionando correctamente y su respectiva documentación.

1.5 LIMITACIONES

- Se limitó el tema de seguridad a ingresar usuario y password, la seguridad se deja en manos de la tecnología de VPN's (Virtual Private Network) para el acceso desde Internet (Ver Anexo).
- No se implementaron todos los dispositivos de un hogar completo sino sólo la recreación de algunos dispositivos a modo de comprender y mostrar el funcionamiento del sistema.
- Este software para la tesina se implementó en el sistema operativo Windows XP Professional Edition debido a que es el sistema con el que cuenta la computadora de desarrollo, además este sistema puede correr en cualquier computadora con sistema operativo Windows con IIS.
- La recreación se llevará a cabo usando una computadora personal corriendo ahí mismo el servidor y el cliente y si las instalaciones de la Universidad lo permite se podría elegir cualquier PC (Personal Computer) conectada a nuestro servidor (PC portátil).
- La placa controladora será conectada a cada dispositivo (entradas) y al servidor (salida).

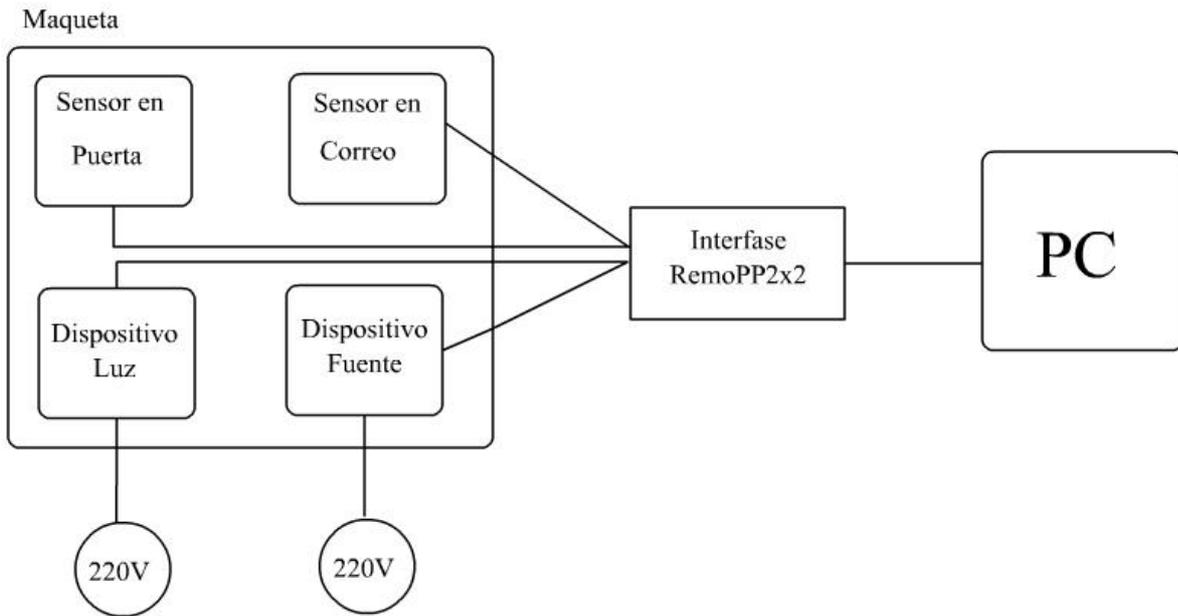
1.6 HARDWARE

- Computadora Vaio de Sony, Pentium IV a 2.4 GHz. con 512 MB en RAM.
- Placa controladora

Algo muy importante de resaltar es que la placa controladora que se utilizará para interconectar los distintos dispositivos tiene un precio bastante económico, lo cual nos da una perspectiva de que se pueden desarrollar sistemas domóticos de bajo costo, lo cual permitiría ser más accesible a un número mayor de personas.

Descripción del Módulo:

A continuación se visualiza el módulo y los cables para su interconexión:



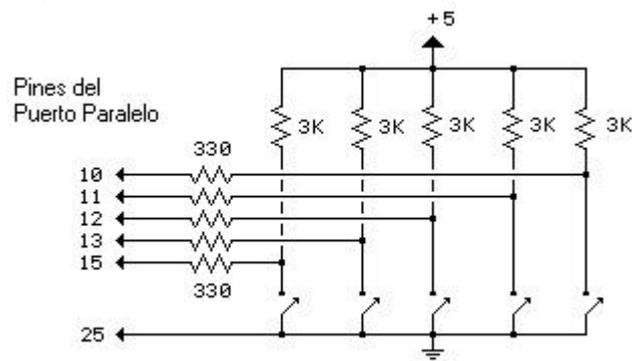
Nota : En esta versión del módulo gestionamos 2 salidas y 2 entradas.

Las especificaciones eléctricas del módulo son las siguientes:

- † La alimentación del módulo es de 220V
- † Las salidas de los tomacorriente son de 220V
- † 10 A de corriente máxima por cada salida
- † Las entradas y salidas son a través de relés y optoacoplados al circuito de conexión al puerto paralelo para el máximo aislamiento del PC.

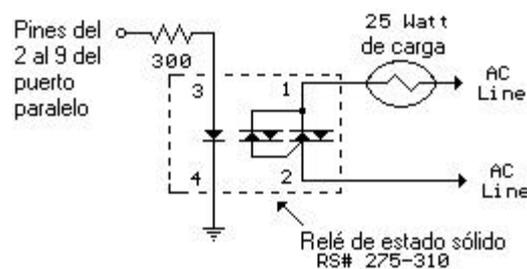
Diagrama del circuito electrónico

Circuito de entradas al puerto paralelo:

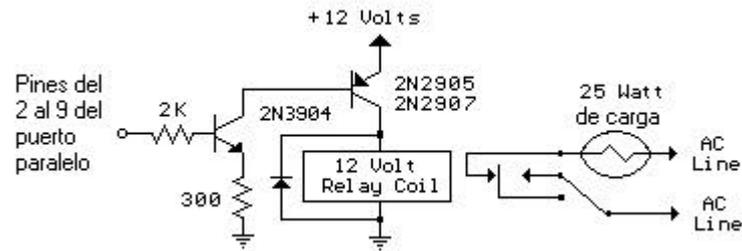


Circuitos de salidas del puerto paralelo:

Opción A, utilizando un relé de estado sólido (TRIAC):



Opción B, utilizando un relé electromecánico:



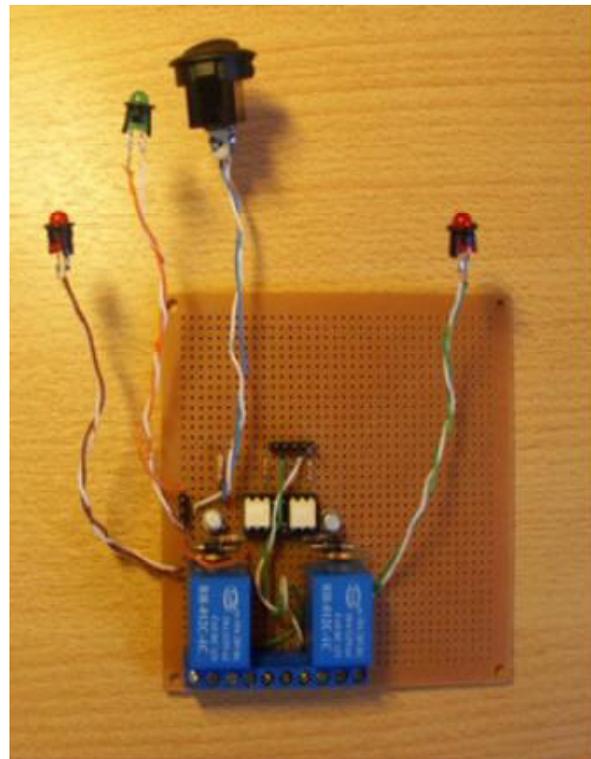
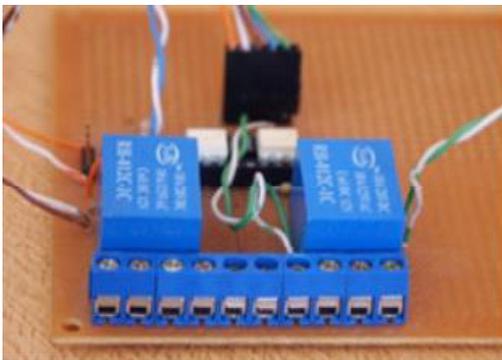
Nota: en las salidas sólo se esquematizaron los circuitos correspondientes a la conexión de un pin; para utilizar las 8 salidas del puerto paralelo tienen que ser construidos 8 circuitos idénticos.

Descripción de componentes principales

- Optoacopladores: internamente están compuestos por un fotodiodo y un fototransistor. Cuando el fotodiodo es alimentado, su señal visual (que no se puede apreciar externamente) excita la base del transistor, obteniendo como resultado que se cierre el circuito entre el colector y emisor de dicho fototransistor. De esta forma se logra proteger un circuito de bajo consumo (de lado del PC) que interactúa con el fotodiodo pueda interactuar con otro circuito de mayor potencia (del lado de los Relés) sin tener un vínculo eléctrico, ya que la luz es el único acoplamiento.
- Relés: son electroimanes que al ser alimentados por una corriente continua energizan una bobina interna, imantándola y permitiendo que 2 contactos, que no tienen vinculación eléctrica con la bobina, y por efecto del movimiento producido por el imán formado, cierren un circuito externo de potencia.
- Diodos: están dispuestos para proteger a los transistores que alimentan a los relés de las corrientes contraelectromotrices (FCEM) que se producen al energizar y desenergizar rápidamente dichas bobinas (Diodos de efecto volante).

A continuación se muestra la placa construida por nosotros, la cual interactúa con los dispositivos por medio del sistema instalado en la computadora servidor..

Distintas vistas de la placa RemoPP2x2



1.7 SOFTWARE

- C++: se utilizará para la compilación y ejecución de los programas hechos (DLL's).
- Sistema operativo Windows XP Profesional Edition: es el sistema operativo en el que trabajaré para desarrollar e implementar mi proyecto.
- IIS: utilizaré este servidor web que viene integrado a Windows.

En el anexo se muestra el código fuente de nuestra DLL que se desarrolló para poder manejar este módulo.

1.8 ANÁLISIS DEL ESTADO DEL SISTEMA

El desarrollo de casas inteligentes ha tenido una gran variedad de aspectos para analizar desde precios, tecnologías, dispositivos a conectar, etc.

En este proyecto se usará tecnología propia. Al utilizar tecnología propia en el desarrollo al trabajo le dará mayor valor.

A continuación mencionaré las tecnologías que más se utilizan en la actualidad en la Domótica como una referencia al proyecto que estoy realizando:

X-10

Es uno de los protocolos más antiguos que se están usando en aplicaciones domóticas. Usa las líneas eléctricas de la vivienda, por lo tanto ya no es necesario tender nuevos cables para conectar dispositivos. Actualmente, hay tres grandes familias de productos basadas en X-10, teóricamente compatibles entre sí, estas son: Netzbus, Timac y Home Systems.

Gracias a su madurez (más de 20 años en el mercado) y a la tecnología empleada, los productos X-10 tienen un precio muy competitivo de forma que es líder en el mercado estadounidense residencial y de pequeñas empresas. Esta tecnología es sencilla ya que las actividades de instalación las pueden realizar los usuarios finales o electricistas sin conocimientos de automatización. Se puede afirmar que el X-10 es ahora mismo la tecnología más accesible para realizar una instalación Domótica no muy compleja.

UPnP(Universal Plug&Play)

Desarrollada por Microsoft Co.

Es una arquitectura de software abierta y distribuida que permite a las aplicaciones de los dispositivos conectados a una red que intercambien información y datos de una forma sencilla y transparente para el usuario final, sin necesidad de que éste tenga que ser un experto en la configuración de redes, dispositivos o sistemas operativos. Esta arquitectura está por encima de protocolos como el TCP, el UDP, el IP, etc., y es independiente de estos. El *UPnP* se encarga de todos los procesos necesarios para que un dispositivo o computadora conectada a una red pueda intercambiar información con el resto. El *UPnP* ha sido diseñado de forma que sea independiente del fabricante, sistema operativo, del lenguaje de programación de cada dispositivo o computadora, y del medio físico usado para implementar la red.

Este protocolo es capaz de descubrir un nuevo elemento cuando se conecta un nuevo equipo o dispositivo a la red asignándole una dirección IP, un nombre lógico, informando a los demás de sus funciones y capacidad de procesamiento, e informarle a su vez, de las funciones y prestaciones de los demás. De esta forma, el usuario no tiene que preocuparse de configurar la red ni de perder el tiempo instalando drivers o controladores de dispositivos, el *UPnP* se encarga de todos estos procesos cada vez que se conecta o se desconecta un equipo; además optimiza en todo momento la configuración de los mismos. *UPnP* está basado en SOAP (Simple Object Access Protocol) y para su utilización con dispositivos no IP se recurre a SCP (Simple Control Protocol). La arquitectura *UPnP* se está difundiendo mucho ya que cuenta con el respaldo de la compañía de software más comercial del mundo: Microsoft, por lo que su popularidad puede ser alta aunque su funcionamiento todavía no esté trabajando al cien por ciento.

1.9 EJEMPLOS DE SOFTWARE DOMÓTICO

Sistema: *VISIR* (Simulador de Instalaciones Domóticas)



Es una aplicación para entorno Windows que permite diseñar instalaciones domóticas y efectuar la simulación del comportamiento de las mismas en conexión directa con los autómatas programables de las series *SIMATIC S5* y *SIMATIC S7-200* de *SIEMENS*, encargado del control de la instalación dada.

Consta de dos módulos principales:

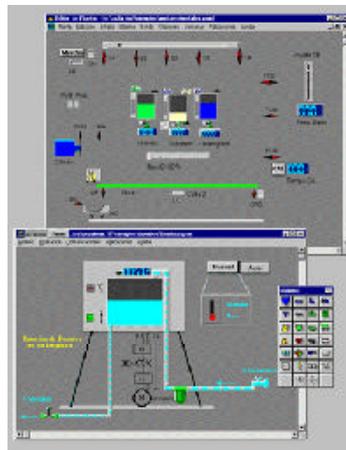
Módulo de Edición: Se diseña la instalación a simular mediante la selección de objetos dinámicos, organizados en grupos: detección de inundaciones, incendio, fugas de gas, seguridad, iluminación, toldos y persianas, control de cargas, etc. Se configuran tamaños y posición de objetos, modos de comportamiento, conexiones y representaciones gráficas, sin necesidad de programación. Adicionalmente se puede incorporar un dibujo de fondo.

Módulo de Simulación: Permite la conexión al autómata a través del cable serie de programación y se pueden comprobar las reacciones de la instalación domótica controlada por el programa de control real en el PLC. Contiene los controladores de comunicación: *S5* y *S7-200*.

Ventajas: Operación muy cercana a la realidad, incluye gran cantidad de objetos, sencilla determinación de errores de programación, flexibilidad, muy económico, rapidez de operación y fácil aprendizaje.

Esta simulación puede ser fácilmente usada por cualquier persona que tenga conocimientos básicos en computación y posee la opción de que el usuario mismo coloque los dispositivos en el lugar preferido que desee.

Sistema: PROSIMAX (Simulador de Procesos)



Es una aplicación para entorno Windows que permite diseñar procesos y efectuar la simulación en conexión directa con el autómata programable. *PROSIMAX* no es un paquete de visualización.

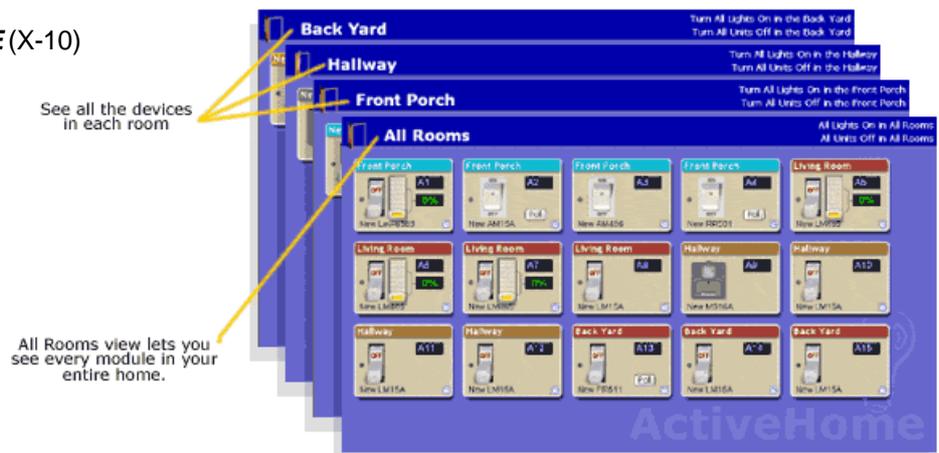
Consta de dos módulos principales:

Módulo de Edición: Se diseña la planta a simular mediante la selección de objetos dinámicos. Se configuran comportamientos, conexiones y representaciones gráficas de los objetos de planta sin necesidad de programación. Opcionalmente permite incorporar un dibujo estático de la planta o proceso diseñado.

Módulo de Simulación: Permite la conexión al autómata a través del cable serie de programación y se pueden comprobar las reacciones del proceso guiado por el programa de control real en el PLC. El usuario puede intervenir de igual manera que lo haría en una instalación real. Tiene la posibilidad de comunicación con autómatas de las series *Simatic S5* y *Simatic S7-200*.

Ventajas: Prácticas más reales. Sencilla determinación de errores de programación. Flexibilidad. Economía. Complemento de las rígidas y costosas maquetas. Rapidez de operación y fácil aprendizaje. Este simulador trabaja principalmente simulando procesos industriales.

Sistema: ACTIVE HOME (X-10)



Active Home es un software desarrollado por la empresa X-10 de Estados Unidos, la cual se enfoca en aplicaciones que tienen que ver con la tecnología X-10 antes descrita en este capítulo. *Active Home* brinda la seguridad y conveniencia de vivir en un hogar inteligente. Este sistema es de simple uso e instalación pudiendo ser instalado en minutos por cualquier persona. Este software permite que en pocos minutos uno esté programando las luces y funciones de su casa en una computadora, pudiendo generar macros o rutinas programadas según horarios o días específicos. *Active Home* se comunica con los distintos dispositivos a través del cableado eléctrico existente. Una vez que se hayan programado con el software los eventos que se deben desarrollar se puede apagar la computadora y todo quedará almacenado en la memoria del *Active Home*.

1.10 Conclusiones

La Domótica es un gran avance en la tecnología, sin embargo, la gente todavía no está muy preparada para su implementación en las casas ya que las personas están acostumbradas a realizar manualmente todas las actividades caseras. Es por ello que este proyecto de recreación tratará de dar un panorama de la Domótica para que la gente vaya conociendo esta espectacular tecnología y pueda ver las facilidades y lo cómodo que puede ser un sistema de este estilo.

A lo largo de este capítulo se explicó una breve reseña de la evolución de la Domótica y todos los campos que cubre y que nos ayudará a automatizar ciertas tareas de la casa. Los distintos protocolos que existen para las casas inteligentes nos dan un criterio para su uso en determinados dispositivos.

Capítulo II. 2- ¿Qué es la domótica?

2.1 Definición

El término Domótica viene del latín «*domus*» que significa casa y de la palabra «automática», por lo tanto la Domótica se refiere a una casa automática o como se le ha llamado más comúnmente una casa inteligente. En inglés a la Domótica se le conoce más como «*home networking*» o «**smart home**». Una casa inteligente es aquella cuyos elementos o dispositivos están integrados y automatizados a través de una red (principalmente Internet) y que a través de otro dispositivo remoto o interno y se pueden modificar sus estados o los mismos dispositivos están diseñados para realizar ciertas acciones cuando han detectado cambios en su propio ambiente.

La enciclopedia *Larousse* definía en 1988 el término Domótica como: «*el concepto de vivienda que integra todos los automatismos en materia de seguridad, gestión de la energía, comunicaciones, etc.*». Una definición más técnica del concepto sería: «*conjunto de servicios de la vivienda garantizado por sistemas que realizan varias funciones, los cuales pueden estar conectados entre sí y a redes interiores y exteriores de comunicación. Gracias a ello se obtiene un notable ahorro de energía, una eficaz gestión técnica de la vivienda, una buena comunicación con el exterior y un alto nivel de seguridad*».

Para que un sistema pueda ser considerado «*inteligente*» ha de incorporar elementos o sistemas basados en las Nuevas Tecnologías de la Información (NTI) que van surgiendo día a día. El uso de las NTI en una casa genera nuevas aplicaciones y tendencias basadas en la capacidad de proceso de información y en la integración y comunicación entre los equipos e instalaciones.

La definición de casa inteligente o automatizada presenta múltiples versiones en diferentes países e idiomas, pero los términos más utilizados son: «*casa inteligente*» (smart house), *automatización de viviendas* (home automation), *domótica* (domotique), *sistemas domésticos* (home systems), entre otros.

De manera general, un sistema domótico dispondrá de una red de comunicación y diálogo que permite la interconexión de una serie de equipos a fin de obtener información sobre el entorno doméstico y, basándose en ésta, realizar determinadas acciones sobre dicho entorno. El funcionamiento de una casa inteligente consistiría a grandes rasgos de lo siguiente: los elementos de campo (detectores, sensores, captadores, etc.), transmitirán las señales a una unidad central inteligente que tratará y elaborará la información recibida. En función de dicha información y de una determinada programación, la unidad central actuará sobre determinados circuitos de potencia relacionados con las señales recogidas por los elementos de campo correspondientes.

2.2 Otra definición

En el Diccionario de la *Real Academia Española* aparece que la palabra domótica, que proviene del latín *domus* (casa) y del término *informática*, como el «*conjunto de sistemas que automatizan las diferentes instalaciones de la vivienda*». De manera amplia la definición es adecuada, pero en realidad la cuestión va más allá de la mera automatización.

La domótica puede definirse como *la adopción, integración y aplicación de las nuevas tecnologías informáticas y comunicativas al hogar. Incluye principalmente el uso de electricidad, dispositivos electrónicos, sistemas informáticos y diferentes dispositivos de telecomunicaciones, incorporando la telefonía móvil e Internet*. Algunas de sus principales características son: interacción, interrelación, facilidad de uso, operación remota o manejo a distancia, fiabilidad, capacidad de programación y actualización. Su arquitectura puede ser centralizada o distribuida. Los protocolos pueden ser estándar, es decir compatibles entre sí, o propietarios, que son los creados exclusivamente para un cliente o aplicación única. La configuración estándar cuenta con un sistema compuesto por una o varias PC's, módem o placa de red, tarjeta de sonido, dispositivos de amplificación de audio, baterías de emergencia, sensores de temperatura (exterior e interior), detectores de humo, gas y agua, video porteros, sensores magnéticos para puertas y ventanas, detectores de presencia, mandos a distancia y emisores-receptores de señal.

Los principales protocolos o lenguajes informáticos de comunicación entre el usuario y los artefactos domóticos, y de ellos entre sí, que están disponibles hoy son: X10, CEBus, Bacnet, TCP/IP, Konnex, Lonworks, SCP, HAVi, Jini, UpnP y HAPI. Existen tres tipos de redes domóticas en el hogar según la infraestructura necesaria: las que utilizan nuevos cables, las que emplean los ya existentes (principalmente las redes eléctricas preexistentes) y las que se basan en sistemas inalámbricos o sin cables.

Sus principales prestaciones o funciones son: una mayor seguridad, la automatización y el telecontrol de los electrodomésticos y otros dispositivos, el acceso a los nuevos sistemas de telecomunicaciones y la superior disponibilidad de ocio y entretenimiento en casa. En todos los casos existe una fuerte tendencia a hacer más cómoda y versátil la estancia en el lugar de vivienda, al igual que se espera tener una mayor capacidad de gestión y monitoreo, tanto de los electrodomésticos como de los servicios públicos, donde se destacan aspectos como el consumo, el gasto y el ahorro energético.

En algunos casos se ha pretendido hacer pasar por sistema domótico algunas aplicaciones a distancia en el hogar, pero la realidad es que hoy se considera como domótico un sistema que integre múltiples servicios y prestaciones, no solo algunos y por separado. Uno de los principales avances recientes en la materia es la articulación entre los sistemas de telecomunicaciones y los sistemas domóticos, que en sus inicios estaban centrados fundamentalmente en los electrodomésticos y los servicios básicos del hogar. Prueba de ello lo constituye la producción de teléfonos móviles que incluyen aplicaciones para funciones domóticas remotas.

Se suele considerar que la domótica es una especie de disciplina emergente de interfaz, en la que conjuntamente están implicados arquitectos, ingenieros eléctricos, electrónicos y civiles, programadores de sistemas y diseñadores. En su formación es recurrente que utilicen modelos de vivienda a escala, constituyéndose en un aspecto clave para aplicar y verificar las ventajas y posibilidades de los sistemas. En algunos casos la formación en domótica, dirigida a arquitectos, ingenieros y hasta agentes inmobiliarios, considera en su aplicación práctica las características sociodemográficas emergentes en términos de la estructura de la familia, incluyendo desde el cambio de papel de la mujer en el hogar hasta las condiciones económicas de sus ocupantes. Y aunque predominantemente se considera que los sistemas domóticos solo los poseen los grandes magnates, cada vez aparecen en el mercado más dispositivos a un precio relativamente accesible.

2.3 Distintas definiciones

A continuación se detallan las diferentes definiciones que ha ido tomando el término Domótica en los últimos años:

- 1) La nueva tecnología de las automatizaciones, gestión y control de los diversos aparatos de una vivienda, que permiten aumentar el confort del usuario, su seguridad y el ahorro en el consumo energético.
- 2) Un conjunto de servicios en las viviendas, asegurados por sistemas que realizan varias funciones, pudiendo estar conectados, entre ellos, y a redes internas y externas de comunicación.
- 3) La informática aplicada a la vivienda. Agrupa el conjunto de sistemas de seguridad y de la regulación de las tareas domésticas destinadas a facilitar la vida cotidiana automatizando sus operaciones y funciones.

Una característica de las casas inteligentes es que deben tener la flexibilidad para asumir modificaciones de manera conveniente y económica. Desde el punto de vista computacional, una Casa Inteligente sugiere la presencia de sistemas basados en técnicas de inteligencia artificial, programados, sistemas distribuidos, capaces de:

- Tomar las decisiones necesarias en un caso de emergencia.
- Predecir y auto diagnosticar las fallas que ocurran dentro de la casa.
- Tomar las acciones adecuadas para resolver dichas fallas en el momento adecuado.
- Monitorear y controlar las actividades y el funcionamiento de las instalaciones de la casa.

2.4 Características

Las principales características generales de una casa inteligente son las siguientes:

- **Integración**

Todo el sistema funciona bajo el control de una computadora. De esta manera, los usuarios no tienen que estar pendientes de los diversos equipos autónomos, con su propia programación, indicadores situados en diferentes lugares, dificultades de interconexión entre equipos de distintos fabricantes, etc.

- **Interrelación**

Una de las principales características que debe ofrecer un sistema domótico es la capacidad para relacionar diferentes elementos y obtener una gran versatilidad y variedad en la toma de decisiones. Así, por ejemplo, es sencillo relacionar el funcionamiento del aire acondicionado con el de otros electrodomésticos, con la apertura de ventanas, o con que la vivienda esté ocupada o vacía, etc.

- **Facilidad de uso**

Con una sola mirada a la pantalla de la computadora, el usuario está completamente informado del estado de su casa. Y si desea modificar algo, solo necesitará pulsar un reducido número de teclas o solo hacer un clic con el mouse. Así, por ejemplo, la simple observación de la pantalla nos dirá si tenemos correo pendiente de recoger en el buzón, las temperaturas dentro y fuera de la vivienda, si está conectado el aire acondicionado, cuando se ha regado el jardín por última vez, si la tierra está húmeda, si hay alguien en las proximidades de la vivienda, etc.

- **Control remoto**

Las mismas posibilidades de supervisión y control disponibles localmente, pueden obtenerse mediante cualquier conexión a Internet desde otra computadora en cualquier lugar del mundo. De gran utilidad será en el caso de personas que viajan frecuentemente, o cuando se trate de residencias de fin de semana, etc.

- **Fiabilidad**

Las computadoras actuales son máquinas muy potentes, rápidas y fiables. Si añadimos la utilización de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida, ventilación forzada de CPU, batería de gran capacidad que alimente periféricos, apagado automático de pantalla, etc. Se debe disponer de una plataforma ideal para aplicaciones domóticas capaces de funcionar muchos años sin problemas.

- **Actualización**

La puesta al día del sistema es muy sencilla. Al aparecer nuevas versiones y mejoras sólo es preciso cargar el nuevo programa en su equipo. Toda la lógica de funcionamiento se encuentra en el software y no en los equipos instalados. De este modo, cualquier instalación existente puede beneficiarse de las nuevas versiones, sin ningún tipo de modificación.

2.5 Objetivos de la domótica

Del usuario:

- Posibilidad de realizar preinstalación del sistema en la fase de construcción.
- Facilidad de ampliación e incorporación de nuevas funciones.
- Fácil de usar.
- Variedad de elementos de control y funcionalidades disponibles.

Técnicos:

- Tipo de arquitectura (centralizada o distribuida).
- Velocidad de transmisión.
- Medios de transmisión.
- Tipo de protocolo.

2.6 Servicios

La domótica facilita una infraestructura para nuevos servicios muy interesantes para usuarios y proveedores de servicios.

Aunque hay gente que disfruta de instalaciones electrotécnicas modernas y avanzadas lo que la gente en general quiere son servicios. Es fácil de entender que la domótica facilita no sólo nuevos servicios sino

también muchos servicios conocidos y establecidos que existen desde hace mucho tiempo como la seguridad, las telecomunicaciones, el entretenimiento, etc. Cada servicio aislado o limitado no debería ser ni entendido ni definido como un «servicio de domótica», ni por parte del proveedor ni por parte del usuario.

Sin embargo esta claro que una instalación integrada ofrece una infinidad de nuevos servicios, y variaciones de ellos, que un sistema aislado puede ofrecer. Además la integración de los sistemas permite que servicios tradicionales sean ofrecidos por nuevos actores y utilizando nuevas soluciones tecnológicas.

Por ejemplo existen nuevos sistemas que permite al propio usuario el control de intrusión con detectores de movimiento, video-vigilancia y control remoto de las aplicaciones del hogar en tiempo real. Antes, este tipo de servicios sólo eran ofrecidos por empresas homologadas de seguridad pero ahora, aprovechando la potencia de la banda ancha y las nuevas tecnologías, pueden ser ofrecidos por un proveedor utilizando Internet o un operador de telecomunicaciones a través de *GPRS* (General Packet Radio Services) (Ver Anexo).

El tradicional servicio ofrecido por una empresa de seguridad probablemente se va a seguir llamando servicio de seguridad, pero cuando está ofrecido por un proveedor de servicios de banda ancha puede pasar a ser llamado «servicio control del hogar» o algo parecido.

Existen, y se están desarrollando, un gran número de servicios que se puede realizar o crear gracias a la domótica. Aunque la lista abajo en ninguna manera pretende ser completa, esta claro que destaca unos ejemplos de servicios muy interesantes para distintos tipos de usuarios y proveedores de servicios.

2.7 Gestión local y remota

Gracias a la integración de sistemas en el hogar se puede hacer una gestión mejor y más personalizada del hogar. Esto permite ahorrar dinero, tener mejor confort y mejorar la seguridad.

La programación horaria permite que la iluminación y la climatización sean utilizadas de una manera óptima adaptadas al estilo de vida y costumbres de la familia.

La simulación de presencia le permite a la casa estar habitada aunque estemos fuera durante el día o de vacaciones.

El Vídeo Portero Digital que le permite con interfaces telefónicas desviar todas las llamadas al portero o a los teléfonos de la casa o a algún un teléfono móvil externo multimedia, por dar un ejemplo.

La medición de consumos de agua, gas, electricidad etc. a través de Internet sin tener que ir a medir en la casa. Algunas de estas mediciones se están realizando en Canadá hace varios años utilizando el canal de datos que tiene la tecnología ISDN.

2.8 Escenarios¹

Si la casa tiene funciones y sistemas integrados de cierta envergadura se puede crear escenarios. Los escenarios son muy útiles para aumentar el confort, pero también, ahorran tiempo y aumentan la seguridad en el hogar.

Se puede crear un numero de «modos de vida» que permite con una simple pulsación de un interruptor, un mensaje de voz, un SMS (Short Message Service), una clic en una pantalla de Internet, el acceso a una habitación, etc. cambiar las características de la casa.

Algunos escenarios típicos son:

«*Noche*» se apagan todas las luces dentro de la casa menos el pasillo de los dormitorios que la deja a 25% y los del jardín que quedan encendidos, se bajan las persianas y se arma (se dice armar a la activación de la alarma) la planta baja donde también baja la temperatura nocturna a 16°.

«*Mañana*» que al despertarse tocando o haciendo clic a un único botón, se enciende la luz de la escalera y la cocina, se suben las persianas del dormitorio principal y la planta baja, se apagan las luces del jardín y activa la cafetera que habíamos llenado con agua y café recién molido la noche anterior. Y un par de horas antes de despertarse, la casa además ha subido la temperatura en el baño hasta 22° y la de la planta baja a 20°.

«*Me voy de casa*» se arma toda la casa, controla que todas las ventanas y puertas están cerradas, se bajan todas las persianas a 50%, se apagan todas las luces y se baja la temperatura a 16° que luego se pone a 20° para las 18.00 cuando vuelven los niños del colegio.

«*Home Cinema*» se enciende el proyector, se baja la pantalla de proyección y se enciende el amplificador y el DVD, se bajan las persianas y se apagan todas las luces de la planta donde esta ubicado el Home-Cinema, menos las de los pasillos que quedan a 10% y pone la iluminación ambiental de la habitación del cine a 25% y se arma la planta superior y el garaje.

1. Fuente: Stefan Junestrand, 24/09/2003, CASADOMO

«Cena» se apagan las luces de los pasillos, se ponen las del comedor a 75% y la iluminación de la cocina a 25%, se activa la alarma del garaje y se activa una baja música ambiental elegida automáticamente de la categoría «cena».

Evidentemente la posibilidad de crear escenarios es infinita y cada escenario tiene que ser adaptado a la configuración, las necesidades y al estilo de vida de la familia que vive allí y además a la tipología de la casa.

«Servicios Emocionales»

Debido a la integración de la mujer en el mundo laboral profesional normalmente ya no hay una persona con la responsabilidad total del hogar en la casa todo el día. Y muchas veces cuando no estamos en casa nos gustaría saber lo que esta pasando por ejemplo cuando llega el empleada doméstica, lo que hace con nuestros hijos, cuando llegan los niños del colegio, lo que hacen los niños cuando les dejamos solos en la casa por la noche si vamos a cenar, etc.

La domótica nos permite esto y mucho más, tanto con simples mensajes de texto o hablados a cualquier teléfono fijo, móvil, e-mail etc. pero también mensajes con imágenes tipo MMS (Multimedia Messaging Service) (Ver Anexo) al móvil o por e-mail o monitorizar en tiempo real a través de Internet.

Podemos definir estos «servicios emocionales» como:

- Avisos de llegada o salida de terceros (empleada doméstica, jardinero, plomero, etc.) o familiares (hijos, padres etc.) a la vivienda.
- Avisos de ausencia de actividad si se queda alguien en la vivienda (niños, ancianos, etc) en un determinado intervalo de tiempo.
- Conexión local o remota a la casa para ver actividades (empleada doméstica, hijos) en tiempo real a través de cámaras distribuidas por distintas zonas y habitaciones la casa.

«Ocio y Entretenimiento»

Los sistemas tradicionales de Ocio y Entretenimiento incluyen la televisión, la video, la PC, etc. La funcionalidad es clara pero también es fácil definir el valor añadido que ofrece la domótica en este contexto.

Aquí vamos a ver algunos ejemplos:

El sistema Multi-room integra Audio y Video en por ejemplo 4 o 8 zonas diferentes de la casa, para que se pueda elegir en cada habitación la fuente de imagen y sonido que uno quiere de los equipos centrales. A cada habitación se le puede dar prioridades y también se puede limitar el acceso a ciertos canales o equipos desde por ejemplo las habitaciones de los niños. Los equipos se ponen en un lugar central, como el salón, donde queremos tener un control directo de los equipos más detallado como del CD, DVD, Canales de Cable, etc.

El Home Cinema 5.1 nos acerca al impresionante mundo del cine aportándonos sonido más nítidos, envolventes, con imágenes más grandes y reales de lo que habitualmente estamos acostumbrados a ver en nuestro Televisor. Un sistema completo consta de un sistema de parlantes satelitales, normalmente de parlantes de 5.1 a 7.1, con un amplificador e imágenes de proyectores o televisiones grandes de Plasma.

La conexión a Internet de los equipos de Audio y Video nos permite nuevos servicios como acceso a contenidos de la web, programación remota de los equipos, conexión a sistemas externos, Video Bajo Demanda (VBD), etc.

La red Ethernet con conexión a las PC's, y Video consolas tipo Play Station y X-Box a Internet permite juego en red con jugadores dentro de la misma casa o en otra punta del mundo junto con acceso de contenidos y servicios de ocio y entretenimiento tipo chats, diarios o revistas on-line, lectura, radio y video web, etc.

«Salud y Telemedicina»

Con una población que se esta haciendo mayor, y familias con menos tiempo, los servicios de salud son cada vez más importantes.

En casos leves es posible para el médico con un simple sistema de video-conferencia y un kit domestico de medicina remota digital diagnosticar al paciente. Por ejemplo, el caso puede ser un niño que se encuentra un poco mal por la mañana y para no tener innecesariamente que estar con su madre o su padre treinta minutos en el coche para llegar al hospital y luego una hora en la cola de urgencias. Ahorrar todos estos tiempos es muy útil y cómodo este tipo de servicio.

Para controles diarios de gente mayor, por ejemplo la tensión o el azúcar, la medición puede ser realizada por el paciente en su casa. Los equipos transmiten los datos al hospital que confirma la recepción y se pone en contacto con el paciente si hace falta.

Mucha gente mayor con Alzheimer (Ver Anexo) u otras enfermedades de demencia, necesita algún tipo de control varias veces al día. Por ejemplo para ver que han realizado tareas básicas como haberse levanta-

do por la mañana, tomado la medicina, vestido, salido para comer, acostado por la noche, etc. Alguna o varias de las visitas rutinarias de control del personal que los realizan pueden ser sustituidas con sensores, por ejemplo de presencia en el baño, movimiento en la caja de medicinas, en la cama que avisa que la persona esta acostada por la noche o que se ha levantado por la mañana, etc.

Gran parte de la gente con discapacidades intelectuales pueden vivir una vida independiente en sus propias casas. Pero muchas veces necesita algún tipo de simple apoyo, control o ayuda para la realización de ciertas tareas como vestirse correctamente por la mañana, preparar la comida, etc. Pero las visitas continuas dos o tres veces por día de personal de asistencia viola la intimidad de la gente con discapacidades. Muchas de estas visitas pueden ser sustituidas por visitas digitales de video comunicación con buen resultado.

Una parte importante de la salud es la medicina preventiva. Muchas de estas consultas pueden ser realizadas con acceso directo a la información o consultas de videoconferencia o chat, a través de sistemas digitales desde el hogar.

«Educación, Formación y Trabajo»

Una parte de gran importancia para el futuro es la educación, formación y el trabajo desde el hogar. La enseñanza es cada vez más informatizada con computadoras e información en Internet. El aprendizaje tampoco esta limitado a los estudios básicos y universitarios sino el futuro es el aprendizaje y la formación académica y práctica durante toda la vida. El trabajo está cada día más informatizado y parte de las tareas dentro y fuera del horario habitual puede ser realizado desde la casa.

La red local permite la interconexión y uso compartido de dispositivos y recursos como impresoras, scanners, servidores, PC's, cámaras web, etc. desde toda la casa.

La red de Ethernet da acceso simultáneo a Internet para todos los equipos y usuarios de la vivienda.

La video conferencia puede ser utilizada en situaciones de estudios y trabajo con profesores, compañeros y clientes.

Se acabó de mostrar algunos ejemplos de servicios que son posibles gracias a la domótica.

2.9 Gestión de la domótica

La Domótica se encarga de gestionar principalmente los siguientes cuatro aspectos del hogar:

«Energía eléctrica»

Un sistema domótico se encarga de gestionar el consumo de energía, mediante temporizadores, relojes programadores, termostatos, etc. También se aprovecha de la tarifa nocturna mediante acumuladores de carga.

«Confort»

La Domótica nos proporciona una serie de comodidades, como pueden ser el control automático de los servicios de:

- Calefacción
- Agua caliente
- Refrigeración
- Iluminación, entre otros.

Además de la gestión de elementos como accesos, persianas, ventanas, sistemas de riego automático con sensores de humedad, etc.

«Seguridad»

La seguridad que nos proporciona un sistema domótico es más amplia que la que nos puede proporcionar cualquier otro sistema, pues integra tres campos de la seguridad que normalmente están controlados por sistemas distintos:

- Seguridad de los bienes: gestión del control de acceso y control de presencia, así como la simulación de presencia.
- Seguridad de las personas: especialmente para las personas mayores, personas minusválidas y enfermas. Se puede tener acceso mediante un acceso telefónico por ejemplo hacia la policía.
- Incidentes y averías: mediante sensores, se pueden detectar los incendios y las fugas de gas y agua, y por ejemplo, por medio del acceso telefónico desviar la alarma hacia los bomberos.
- También se pueden detectar averías en los accesos, en los ascensores, etc.

«Comunicaciones»

La Domótica tiene una característica fundamental, que es la integración de sistemas, por eso hay nodos que interconectan la red Domótica con diferentes dispositivos, como la red telefónica, el videoteléfono, etc. Como nueva tecnología, las redes domóticas están preparadas para la conexión a servicios como por ejemplo la TV por satélite, servicios avanzados de telefonía, compra vía Internet, etc.

2.10 Interfaz de usuario²

Las interfaces de usuario son una parte importante de la domótica.

La domótica es un mercado con un gran potencial donde las empresas están esforzándose para ofrecer nuevos productos, sistemas y servicios. Pero para que los productos y servicios tengan éxito no sólo tienen que funcionar tecnológicamente, sino tienen que ser aceptados por los usuarios. Parte de la aceptación depende de las funciones pero gran parte también depende de las interfaces de usuario. Con este término me refiero a los diseños funcionales y formales que permiten la interacción entre el hombre y los sistemas o aparatos.

2.11 Factores aceleradores

Las interfaces de usuario son necesarias y siempre han existido. Sin embargo hay algunos factores importantes en los últimos años que están acelerando un gran número de nuevas interfaces con enormes capacidades de ayudar el desarrollo del mercado.

Algunas principales tendencias tecnológicas que están empujando las nuevas interfaces de la domótica son:

- El desarrollo de Internet y el protocolo TCP/IP como estándar que permite la interacción desde cualquier sitio en el mundo con acceso a Internet.
- El desarrollo del uso del teléfono móvil como aparato personal y personalizado.
- El desarrollo de los sistemas inalámbricos dentro del hogar como Bluetooth (Ver Anexo) y Wi-Fi (Wireless Fidelity) (Ver Anexo).

Estos desarrollos permiten que los usuarios tengan un acceso y un control mucho más flexible del hogar, pudiendo ver datos, imágenes, etc., prácticamente desde cualquier sitio dentro o fuera de la casa y en cualquier momento.

En paralelo con el desarrollo tecnológico la explosión del uso Internet y los teléfonos móviles en los últimos años esta creando un fundamento para una nueva domótica. No solo desde el punto de vista tecnológico, sino desde el punto de vista de la aceptación por parte de los usuarios. Los usuarios han empezado a utilizar Internet para sus gestiones bancarias, inversiones, compras de productos y servicios a través de la red. Con su Nombre de Usuarios y su Claves Secretas acceden a sus cuentas. El miedo está desapareciendo poco a poco y el número de usuarios de servicios basados en Internet y teléfonos móviles está aumentado en forma constante. El uso de Internet en los hogares argentinos es todavía relativamente bajo en una comparación internacional. Relativamente pocos hogares tienen PC y aún menos tienen acceso a Internet y / o Banda Ancha. El uso de los teléfonos móviles está tan extendido y en estos días se puede dar casi por hecho que cualquier usuario de una vivienda con cierto nivel de integración lo tiene. Y estas tendencias están empujando para que más y más usuarios acepten controlar y acceder a su vivienda remotamente sin miedo y preferiblemente con confianza.

2.12 Interfaces tradicionales

Hasta hace pocos años los usuarios de los llamados sistemas domóticos como alarmas del hogar, instalaciones de gestión energética, etc. tenían pocas alternativas para interactuar con sus sistemas. Los sistemas se podrían operar principalmente de forma local, es decir desde la misma casa, a través de teclados de los programadores de los sistemas, mandos muy sencillos, algunos botones o interruptores. Remotamente, es decir desde fuera de la casa, algunos sistemas se podrían operar a través de teléfonos con tonos o con mandos a distancia tipo (por radio frecuencia). Los sistemas eran menos integrados y cada sistema tenía su propia interfaz o interfaces. Las principales áreas de sistemas y sus interfaces tradicionales para:

- *Automatización y Control:* pulsadores e interruptores tradicionales de cualquier marca o especiales de los mismos sistemas; teclados especiales del sistema; mandos a distancia; software de PC's; y por teléfono con tonos para el control. Y para avisos de forma local a través de mensajes y sonidos desde la central o sirenas del mismo sistema y / o remotamente a través del teléfono a números preprogramados.
- *Seguridad y Alarmas:* mandos de llavero; teclados de pared; y por teléfono con tonos para armar y desarmar. Y para avisos de forma local a través de mensajes y sonidos desde la central o sirenas del

2. Fuente: Stefan Junestrand, 30/09/2003, CASADOMO

mismo sistema y / o remotamente a través del teléfono a números preprogramados.

- *Voz y Datos*: el mismo teléfono para programar los servicios telefónicos y software de PC para configurar los componentes de la red de Datos como los Routers, Hubs y PC's.
- *Audio / Video*: mandos a distancia; los mismos botones de los aparatos y en algunos casos para sistemas de Multi-Room con teclados especiales para la selección de canales, volumen, etc. en cada habitación.

2.13 Nuevas interfaces para la domótica

Adicionalmente de las interfaces mencionados se esta desarrollando en el mercado muchas nuevas o mejoradas interfaces para sistemas integrados. Algunas son:

Las interfaces Web ofrecen un acceso al hogar (tanto desde fuera como desde dentro de la casa) a través de PC's tradicionales. Las relativamente nuevas Web Pads son especialmente interesantes como interfaz a la domótica dentro del hogar ya que sustituye muchas de las pantallas y teclados fijos en las paredes con un controlador inalámbrico con imagen, sonido, color etc. que además ofrecen múltiples otras funcionalidades.

PDA's (Pocket PC's, Palms etc.) (Ver Anexo) es otra interfaz inalámbrica muy interesante para el control domótico. La interfaz web creada por el servidor es TCP/IP pero tiene que ser diseñadas para la adaptación al formato PDA. Pueden ser utilizados desde cualquier sitio para recibir información y acceder y controlar el hogar ya que son portátiles. Además tienen múltiples formas de conexión tanto desde fuera de la casa como desde dentro, como ser el Wi-Fi, Bluetooth, GPRS, etc. y pueden ser personalizados según las necesidades del usuario.

Los mandos Multi-Media son cada vez más comunes. Nacen del control de los equipos de Audio y Video dentro de la casa pero han sido desarrolladas muchas nuevas aplicaciones que también permiten el control de instalaciones de automatización y control. Son fáciles de programar y personalizar y muy útiles ya que sustituyen varios mandos y los incluyen en uno simple y compacto.

Los mensajes tipo e-mails, mensajes instantáneos, SMS y MMS son todos formatos muy útiles principalmente para entregar información al usuario sobre eventos en la casa. Los SMS además son muy buenos por ejemplo para enviar mensajes tipo «Llegando a Casa» unos 10 minutos antes de llegar a casa para que el aire acondicionado se ponga en marcha y se encienda la iluminación, etc. según los escenarios programados.

Posicionamiento es una interfaz muy utilizada ya que el hecho de entrar en una habitación puede activar la iluminación, subir persianas, activar el aire acondicionado o una lista larga de otras funciones, etc.

La Voz es una interfaz para el control que todavía está poco desarrollada. Las aplicaciones son todavía relativamente inmaduras y son relativamente difíciles de implementar en el contexto del hogar. Muchos aparatos, como teléfonos móviles, sin embargo empiezan a tener mayor y mejor reconocimiento de voz y quizás pueden ser utilizados como interfaz de voz para aplicaciones más amplias en el futuro.

Esta lista no pretende ser completa, sino solo unos cuantos ejemplos y evidentemente existen nuevas posibles interfaces de la domótica con gran utilidad como gestos o la mirada.

Con todo lo anterior mencionado se puede constatar que las interfaces son una parte muy importante de los sistemas integradas de la domótica. Se vio el principio de muchas nuevas interesantes interfaces en los últimos años y serán las nuevas tecnologías y sistemas que van a guiar el desarrollo de las interfaces futuras junto con las necesidades y la aceptación por parte de los usuarios.

Nota: Una empresa que se dedica a innovar en el tema de interfaces es NEVO

2.14 Sistemas de control

Todo control automático se basa en el concepto de lazo o bucle cerrado, o sea, las tareas se realizan de forma cíclica durante el proceso:

- 1 - Inspección o captación del valor de las señales de entrada a través de sensores.
- 2 - Evaluación o procesamiento del valor recibido en comparación con el valor deseado.
- 3 - Por último una respuesta del actuador final si es necesario.

Componentes de un Sistema de Control

Sensores: Los sensores o detectores reconocen entradas procedentes del proceso y entorno externo. Son un tipo de transductores que convierten la información física real, como presión, temperatura, posición, etc., en señal de tipo eléctrico o digital, utilizándose éstas señales para supervisar y controlar algún proceso.

Los sensores suelen clasificarse en función de lo que midan (temperaturas, presión, velocidad, niveles, etc., que serían señales analógicas) y también detectan estados ON / OFF, (que serían señales digitales).

Entradas externas: Pueden proceder de un ser humano, condiciones de arranque o alteración del control del proceso, parada de emergencia, cambio de velocidad, cambio del número de piezas, etc., también pueden medirse determinadas condiciones externas, como presión, temperatura y humedad del entorno, y ser utilizadas para alterar el proceso de control.

Preparación de la señal

A menudo la señal eléctrica producida por el sensor no está en una forma utilizable directamente por el autómatas y necesita ser convertida a una forma utilizable; amplificándola si es débil, filtrándola para cambiar su frecuencia ó cambiándola de digital a analógica o viceversa, etc.

2.15 Dispositivos de actuación

Los dispositivos de actuación o actuadores convierten las señales eléctricas de salida del sistema en acciones físicas. Pueden ser válvulas, bombas, motores de velocidad variable, contactores, etc.

Salidas externas

Es necesario que el autómatas vaya indicando al operador el estado del proceso o variables del mismo, mediante dispositivos indicadores como el display, pantallas de rayos catódicos, impresoras, alarmas, etc.

Controlador

El controlador es el cerebro del proceso. Recibe las señales procedentes de sensores y dispositivos externos y las interpreta para decidir tal o cual salida tiene que activar si es necesario.

Tipos de señales

Señales analógicas: Es cuando una señal puede adquirir un número ilimitado de valores, dentro de su rango máximo y mínimo. Estas señales van variando a lo largo de un período de tiempo de forma repetitiva con una frecuencia determinada. Son las generadas por sensores de presión, temperatura, peso, flujo de caudal, etc.

Señales digitales: Sólo pueden adquirir uno de los dos valores, 0 o 1. Se basan en el sistema binario de numeración. Un interruptor daría 0 o 1 dependiendo de su estado (hay tensión o no hay tensión). Estos ceros y unos pueden agruparse formando grupos de 8 o 16 bits normalmente, formando valores interpretables por el autómatas.

Tipos de sistemas de control

Sistema de lazo abierto: Son aquellos en los que la cantidad de señal de salida no tiene influencia sobre la entrada. El proceso se ejecuta al establecer unas condiciones necesarias para obtener un resultado determinado. Si el resultado no es el deseado, por que haya condiciones externas al sistema que han podido variar, no hay posibilidad de poderlos cambiar durante el proceso, ya que no existe realimentación.

Ejemplo: La cocción de un asado en un horno de forma automática, mientras nos hallamos fuera de casa.

Colocamos el asado en el horno, fijamos el tiempo y la temperatura de cocción, y lo sacamos cuando regresamos a casa. Las entradas al sistema de control son el tiempo y la temperatura fijados, el controlador estaría formado por el temporizador y el termostato que determina cuando es preciso conectar o desconectar el horno y por último los dispositivos de actuación serían los interruptores que controlan la aplicación de la electricidad en los elementos calefactores. Al no existir realimentación no podríamos controlar la salida del proceso, que en este ejemplo del asado podría estar quemado o no.

Sistema de lazo cerrado: Son aquellos en los que la cantidad o señal de salida tiene influencia sobre la entrada, es decir, que si existe una desviación entre la salida real y la deseada el autómatas realiza los ajustes necesarios para aproximarlas lo máximo posible, ya que aquí si que existe realimentación. Un buen ejemplo de sistema de control en lazo cerrado sería un sistema de radar de rastreo y seguimiento antiaéreo. La antena del radar detecta la posición y velocidad del aeroplano y el controlador tomando esta información determina el ángulo y velocidad de tiro correcto.

Entradas - Salidas

La información que se recibe del proceso toma el nombre de entrada y las acciones de control sobre el proceso toman el nombre de salidas.

El sistema de E / S tiene dos funciones principales:

1 - Adaptar la tensión de trabajo de los dispositivos de proceso a la de los elementos electrónicos y viceversa.

2 - Proporcionar una adecuada separación eléctrica entre los circuitos lógicos y de potencia.

Entradas

Donde se conectan los captadores.

En cuanto a la tensión

- Libres de tensión
- A corriente continua
- A corriente alterna

En cuanto al tipo de señal que reciben

- Analógicas
- Digitales

Captadores o contacto libres de tensión:

- Pulsadores
- Interruptores
- Finales de carrera
- Contactos de relé

Captadores con tensión:

- Detector de proximidad
- Célula fotoeléctrica

Salidas

Donde se conectan los actuadores

- A relé (contactores, electroválvulas)
- A triac
- A transistor

Los dispositivos de actuación o actuadores convierten las señales eléctricas de salida del sistema en acciones físicas. Pueden ser válvulas, bombas, motores de velocidad variable, contactos, etc.

Tipos de E / S

Entradas salidas discretas: También llamadas de todo o nada, están destinadas a la generación o captación de señales hacia o desde dispositivos con dos estados que corresponderán a la ausencia o presencia de tensión.

Los módulos de entrada como los de salida están disponibles con diferentes configuraciones en cuanto al número de circuitos (8, 16, 32 bits), en cuanto a la tensión de entrada (24V cc/ca, 48V cc/ca, 110V cc/ca, 220V ca) y en cuanto al tipo de salida (relé, transistor, triac, etc.).

Entradas - Salidas analógicas: Están destinados a la conversión de una magnitud analógica en una digital

Fases de estudio en la elaboración de un automatismo.

Estudio previo

Conocer con el mayor detalle posible las características, el funcionamiento, las distintas funciones, etc. de la máquina o proceso a automatizar.

Estudio técnico - económico

Relación de materiales, aparatos, su adaptación al sistema y al entorno en el que se haya inscrito, etc. Valorar la parte operativa del comportamiento del automatismo en todos sus aspectos, como mantenimiento, fiabilidad, etc.

2.16 Tipos de arquitectura

La arquitectura de un sistema domótico, como la de cualquier sistema de control, especifica el modo en que los diferentes elementos de control del sistema se van a ubicar. Existen dos arquitecturas básicas: la arquitectura centralizada y la distribuida.

Arquitectura centralizada

Es aquella en la que los elementos a controlar o supervisar han de cablearse hasta el sistema de control de la vivienda (computadora). El sistema de control es el corazón de la vivienda, y si falta todo deja de funcionar, y su instalación no es compatible con la instalación eléctrica convencional en cuanto que en la fase de construcción hay que elegir esta topología de cableado.

Arquitectura distribuida

Es aquella en la que el elemento de control se sitúa próximo al elemento a controlar. Hay sistemas que son de arquitectura distribuida en cuanto a la capacidad de proceso, pero no lo son en cuanto a la ubicación física de los diferentes elementos de control y viceversa, sistemas que son de arquitectura distribuida en cuanto a su capacidad para ubicar elementos de control físicamente distribuidos, pero no en cuanto a los procesos de control, que son ejecutados en uno o varios procesadores físicamente centralizados. En los sistemas de arquitectura distribuida que utilizan como medio de transmisión el cable, existe un concepto a tener en cuenta que es la topología de la red de comunicaciones. La topología de la red se define como la distribución física de los elementos de control respecto al medio de comunicación.

2.17 Medios de transmisión

En todo sistema domótico con arquitectura distribuida, los diferentes elementos de control deben intercambiar información unos con otros a través de un soporte físico.

Algunos tipos de medios de transmisión son:

Líneas de distribución de energía eléctrica

Es una alternativa a tener en cuenta para las comunicaciones domésticas dado el bajo costo que implica su uso, ya que se trata de una instalación existente. Para aquellos casos en los que las necesidades del sistema no impongan requerimientos muy exigentes en cuanto a la velocidad de transmisión, la línea de distribución de energía eléctrica puede ser suficiente como soporte de dicha transmisión.

Algunas características de este medio son:

- Bajo costo de la instalación
- Facilidad de conexión
- Poca fiabilidad en la transmisión de los datos
- Baja velocidad de transmisión

Este tipo de sistema de medios de transmisión consta de:

- 1.- Unidad de control: encargada de gestionar el protocolo, almacenar las órdenes y transmitirlos a la red.
- 2.- Interfaz: conexión de los equipos, es el elemento que recibe las órdenes de la unidad de control y las ejecuta.
- 3.- Filtro: para evitar que las señales puedan dañar la red eléctrica exterior a la casa.

Fibra óptica.

La fibra óptica es el resultado de combinar dos disciplinas no relacionadas, como son la tecnología de semiconductores (que proporciona los materiales necesarios para las fuentes y los detectores de luz), y la tecnología de guiado de ondas ópticas (que proporciona el medio de transmisión, el cable de fibra óptica).

La fibra óptica está constituida por un material dieléctrico transparente, conductor de luz, compuesto por un núcleo con un índice de refracción menor que el del revestimiento, que envuelve a dicho núcleo. Estos dos elementos forman una guía para que la luz se desplace por la fibra. La luz transportada es generalmente infrarroja, y por lo tanto no es visible por el ojo humano.

Algunas de sus características son:

- Fiabilidad en la transferencia de datos.
- Inmunidad frente a interferencias electromagnéticas y de radiofrecuencias
- Alta seguridad en la transmisión de datos.
- Distancia entre los puntos de la instalación limitada, en el entorno doméstico estos problemas no existen.
- Elevado costo de los cables y las conexiones
- Transferencia de gran cantidad de datos

Conexión sin hilos

- Infrarrojos

El uso de comandos a distancia basados en transmisión por infrarrojos está ampliamente extendida en el mercado residencial para controlar equipos de Audio y Vídeo. La comunicación se realiza entre un diodo

emisor que emite una luz en la banda de IR, sobre la que se superpone una señal, convenientemente modulada con la información de control, y un fotodiodo receptor cuya misión consiste en extraer de la señal recibida la información de control. Los controladores de equipos domésticos basados en la transmisión de ondas en la banda de los infrarrojos tienen las siguientes ventajas:

- Comodidad y flexibilidad
- Admiten gran número de aplicaciones

Al tratarse de un medio de transmisión óptico es inmune a las radiaciones electromagnéticas producidas por los equipos domésticos o por los demás medios de transmisión.

- Radio frecuencias

La introducción de las radio frecuencias como soporte de transmisión en la vivienda, ha venido precedida por la proliferación de los teléfonos inalámbricos.

Este medio de transmisión puede parecer, en principio, idóneo para el control a distancia de los sistemas domóticos, dada la gran flexibilidad que supone su uso. Sin embargo resulta particularmente sensible a las perturbaciones electromagnéticas producidas, tanto por los medios de transmisión, como por los equipos domésticos.

Algunas características son:

- Alta sensibilidad a las interferencias
- Fácil intervención de las comunicaciones
- Dificultad para la integración de las funciones de control y comunicación, en su modalidad de transmisión analógica.

2.18 Conclusiones

A lo largo de este capítulo se han analizado las principales características de la Domótica, gracias a este estudio ahora tenemos una idea más clara de lo que trata dicho tema y todos los beneficios que nos ofrece, claro que esto va acompañado con su respectivo costo. Este capítulo ha puesto las bases para el diseño del sistema que se implementará ya que con lo visto y analizado se definirán los dispositivos de la casa a recrear; además también nos da la pauta para el diseño de la casa para que la interfaz sea más atractiva para el usuario.

Capítulo III. 3- Estado actual

Las innovaciones tecnológicas siempre han sido aplicadas y utilizadas en las viviendas. Su incorporación ha contribuido a cambiar desde las relaciones familiares hasta la estructura de la ciudad. Recientemente la domótica, o el uso y adopción de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el hogar, está empezando a inducir cambios en el uso y la función de la vivienda, acentuando las alteraciones en la percepción del espacio-tiempo que ya se detectan en otras instancias de la vida cotidiana. Se puede señalar entonces que la naturaleza y función de la vivienda está cambiando considerablemente, lo cual plantea retos en la medida que constituye una de las instancias primarias de las relaciones sociales, de la interacción familiar, de la vida cotidiana y de la estructura de la ciudad.

En la literatura de ciencia ficción las alusiones a las casas del futuro han llegado hasta el punto de considerar posible que puedan entablar una conversación con las personas que las habitan. En la novela *Mona Lisa Overdrive* (1988) William Gibson (Ver Anexo) (a quien por cierto se le atribuye la invención del término Ciberespacio) imagina, o tal vez sugiere, una relación un tanto diferente y fantástica entre un humano y una casa:

«—Angela —dijo la casa con voz serena pero imperativa—, tengo una llamada de Hilton Swift...

—¿Prioridad ejecutiva? —Angela estaba comiendo judías horneadas con una tostada en el mostrador de la cocina.

—No —dijo la casa, confidente.

—Cambia de tono —dijo Angela, masticando un bocado de judías—. Pon algo de ansiedad.

—El señor Swift está esperando —dijo la casa, nerviosa.

—Así está mejor —dijo ella, llevando el plato y la bandeja al fregadero—, pero quiero algo más cercano a la histeria verdadera...

—¿Vas a atender la llamada? —La voz estaba ahogada en tensión.

—No —dijo Angela—, pero sigue manteniendo esa voz, me gusta.

Entró en la sala contando para sus adentros. Doce, trece...»

Pero lo más interesante de este tipo de interacciones fantásticas es que no son tan inimaginables como podríamos pensar a priori.

Nuestra relación con la casa y los objetos que esta posee puede potencialmente modificarse, aunque para algunos ya es todo un hecho.

La penetración e inserción de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la sociedad y el territorio tiene sus raíces en el reciente proceso de convergencia tecnológica, facilitado en buena medida por la estandarización de una de las unidades básicas con que hoy se mide la información y su flujo: los bits. Nacida en Francia bajo la denominación de *domotique*, la idea de aplicar las TIC al hogar tiene alrededor de unos 20 años de desarrollo y evolución. En general, en la actualidad se tiene poca idea de lo que implica la interfaz entre las TIC y la vivienda, y se conocen aún menos algunas de sus aplicaciones. Con la domesticación de las tecnologías el hogar ya no será el mismo, especialmente debido al cambio en su estructura y función, generando una nueva visión de la vida en el hogar.

La domótica está al alcance solo de algunos bolsillos, aunque la tendencia ha virado un poco por el efecto que sobre el precio tiene el ciclo de vida de los productos de alta tecnología. Algunas de sus implicaciones sociales más visibles son las nuevas formas de entender a «*el hogar*» o «*el habitar*», pues ya no funciona solo como dormitorio; ahora es lugar de ocio y trabajo a la vez. Ofrece posibilidades iguales pero distintas: es aislamiento térmico y acústico, al mismo tiempo que nodo de interconexión con otros lugares; es la casa en red (internamente interconectada) y en la red (accesible desde fuera).

3.1 Algunos rasgos de la domótica³

El panorama mundial del uso de sistemas domóticos en las viviendas no está muy lejos de lo que ocurre con otras innovaciones tecnológicas, como es el caso de Internet. En países como Suiza, Alemania, Italia, Francia, Inglaterra, Canadá y Estados Unidos se pueden encontrar los porcentajes más altos de su inserción en el hogar. En comparación con los anteriormente mencionados, se podría decir que Argentina está entre los que cuentan con una menor inserción y se podría decir casi nula, pero ello no es más que el reflejo del estado macro del país en términos del nivel tecnológico y de investigación de punta en nuevas tecnologías. De todas maneras, para consuelo de algunos, o de muchos, el panorama tampoco es tan desalentador por varios factores, entre los que se destacan el número y magnitud de eventos dedicados a la aplicación de las TIC en la vivienda y el sector inmobiliario en general, la cantidad de empresas que ofrecen los sistemas (actualmente no son muchas pero están creciendo), algunas experiencias concretas de su aplicación. Veamos algo sobre esos aspectos.

En España por ejemplo ya hace varios años que este tema está siendo tratado por las empresas, una de las manifestaciones de la inserción de la domótica en España es la variedad y cantidad de sitios web sobre el tema, junto con la fundación de la Asociación Española de Domótica (CEDOM⁴), conformada por unas 40 empresas que ofrecen diversos productos de nuevas tecnologías aplicadas a la vivienda. En esta misma línea otro indicador lo constituye el encontrar que, en muchos casos, quienes ofrecen productos y servicios en domótica lo hacen también en otras áreas afines como la informática y las telecomunicaciones, manifestando de paso la convergencia tecnológica que se observa con las TIC. En efecto, las empresas que ofrecen servicios domóticos en general también han establecido ciertos vínculos con otras áreas de la alta tecnología, como la robótica. En nuestro país estos temas están muy poco desarrollados, se limitan casi básicamente a desarrollos en las universidades y no pasan a producción. Solo un bajo porcentaje de estos desarrollos llega a la calle para ser utilizado por la gente, actualmente todo lo que se puede conseguir en el país es proveniente de otros países.

Las TIC en la vivienda y nuevas nociones espacio temporales.

Más allá de la novedad que implica la domótica se encuentran los cambios que puede inducir, especialmente los asociados a la función de la vivienda, al control a distancia u operación remota, a la concepción del lugar y del mundo y, en definitiva, a las nuevas nociones sociales del espacio-tiempo. Hace ya algunos años David Harvey (Ver anexo) señaló que estamos asistiendo a un nuevo régimen espacio-temporal que define nuevas y diferentes experiencias, caracterizadas fuertemente por la reducción de las barreras espaciales. Estos cambios están fuertemente vinculados a los avances y las innovaciones científico-técnicas, especialmente las que implican mayor eficiencia al momento de transmitir y almacenar información digital. En el caso específico de la domótica, las alteraciones incluyen cambios drásticos asociados al surgimiento de redes de electrodomésticos, viviendas interconectadas accesibles desde Internet y nuevas funciones del lugar de residencia; junto a la presencia virtual y la incorporación de nuevos objetos-sistemas, como los robots. Se podría decir que estamos en las primeras fases de la vivienda mediada fuertemente por lo digital.

3. Fuente: <http://www.domotica.net>

4. Sitio: <http://www.cedom.org>

Y efectivamente las redes de electrodomésticos para la vivienda ya existen. Permiten la comunicación remota y en doble sentido entre el usuario y cada artefacto desde cualquier lugar del mundo con acceso a la red, de los aparatos entre sí y de ellos con Internet. Las funciones pueden ser variadas, desde el refrigerador que hace automáticamente pedidos para disponer siempre de los productos favoritos del dueño (además de ser un televisor, una PC y un video portero), con cargo automático a la cuenta bancaria, hasta el lavavajillas o el horno que definen cuál es el mejor programa de auto limpieza, pasando por el televisor que puede controlar todos los demás electrodomésticos y los dispositivos que en tiempo real avisan del consumo de energía y de su costo. En esta misma línea ya existen sistemas de control de edificios y de industrias. Pero esto no es del todo nuevo, porque desde hace algunos años existen sistemas complejos de control de acueductos, de sistemas de energía y gas para las ciudades, y algunos muy complejos como los de control de aeropuertos y redes ferroviarias, por no mencionar los de satélites de comunicaciones, los que operan el telescopio Hubble (Ver Anexo) y las sondas espaciales como la Pathfinder (Ver Anexo) (por cierto, el proyecto de la NASA para conquistar Marte contempla crear redes de robots intercomunicados encargados de desempeñar ciertos experimentos y actividades). Todo ello tiene un gran sabor a ciencia ficción, pero evidentemente las posibilidades de las redes para el telecontrol y la gestión informática a distancia están bastante adelantadas, tal vez más de lo que creemos o pensamos.

Por varias razones, entre las que destacan las asociadas al trabajo y el ocio, Internet se impuso como un servicio fundamental para el hogar. En algunos países, especialmente los desarrollados, ya se plantea como un servicio básico equiparable a la electricidad, el agua, el gas y el teléfono. Y la forma en que la interconexión a la red mundial llega a la vivienda está cambiando considerablemente, ya que a las conexiones tradicionales vía telefónica y fibra óptica se están añadiendo otras como la inalámbrica local, la satelital y, más recientemente, la que utiliza la red eléctrica de la casa empleando un módem especial. En efecto, a cada momento aumentan las alternativas técnicas de conexión a Internet, aunque evidentemente las posibilidades no son las mismas en todos los países. A las formas convencionales de conexión por fibra óptica o mediante línea telefónica les está saliendo al paso un gran competidor: la posibilidad de Internet mediante las redes de electricidad convencionales (proyecto PLC (Power Line Communications)). Esta innovación permitiría facilitar tanto la instalación de sistemas domóticos como el acceso a la red (mundial y local) desde cualquier enchufe o toma corriente de la vivienda. Sin duda alguna, la masificación de ésta tecnología, podría tener grandes implicaciones sociales y territoriales.

A todo lo anterior habría que añadir que la computadora se está consolidando como una de las principales terminales de programación para controlar los dispositivos domóticos. El acceso inalámbrico a Internet potenciará aún más estas posibilidades, aspecto que concuerda con quienes pronostican, basados en la tendencia tecnológica, un aumento sustancial de los sistemas interconectados. Internet y el teléfono móvil se convierten entonces en el cordón umbilical que uniría al usuario con el sistema domótico, virtual y realmente desde cualquier parte del mundo en red. Serían como un mando a distancia para la casa, en analogía al control remoto para el televisor. En este plano sería adecuado considerar, como referencia, que recientemente se hizo un acuerdo entre Ericsson y Hutchison para poner a punto un sistema de nueva generación que permite la transmisión de datos entre los teléfonos móviles y las PCS (Personal Communication Systems); mientras tanto, ya se están haciendo pruebas en Inglaterra, Italia y Hong Kong. Las posibilidades de acceder desde un teléfono móvil, PDA o computadora de bolsillo (Pocket PC) al sistema de control domótico del hogar tiene dos ventajas principales: recibir reportes del estado del hogar, como la fuga de agua o la presencia de un intruso, y gestionar algunas aplicaciones, como la simulación de presencia y la operación remota de algunos dispositivos específicos, que sería el caso del riego artificial del césped y la calefacción.

La maqueta que se ha construido para simular a una casa inteligente tiene algunas de las características mencionadas anteriormente.

Pero toda esta maraña de nuevas tecnologías puede desembocar en diversos conflictos de intereses y en la saturación, por ejemplo, del rango del espectro electromagnético en el que los teléfonos móviles y las redes inalámbricas de Internet operan.

¿Sería desfasado plantear un escenario en el que se desate una guerra o disputa por el espectro electromagnético?

No lo sabemos, pero lo cierto es que las redes y los objetos interconectados están inundando tanto el suelo como la atmósfera, pasando por el fondo marino en el caso de los ya veteranos cables interoceánicos.

Los sistemas domóticos también ofrecen la posibilidad de programar diferentes funciones de acuerdo con los perfiles de preferencias de cada uno de los habitantes del hogar, como la emisora preferida para despertarle cada uno de los días de la semana (la programación del martes será muy diferente a la del domingo), la intensidad de la luz, los titulares de noticias que imprimirá la computadora automáticamente cada mañana o el nivel preferido de seguridad cuando el sistema central de presencia detecta que no hay

nadie en casa. Pasemos ahora a este último punto.

3.2 Teleoperación y presencia virtual

Las posibilidades que ofrece la convergencia entre domótica, telefonía móvil e Internet permite hablar de presencia virtual u operación remota, destacándose aspectos asociados a la vigilancia del hogar y la gestión de muchas de sus funciones.

La seguridad es uno de los factores fundamentales para quienes diseñan y adoptan los sistemas domóticos, y las innovaciones involucran varias posibilidades ya disponibles. Son destacables tres aspectos: los sensores y periféricos utilizados, el almacenamiento de la información (por ejemplo la de vídeo) y las posibilidades de control y ajuste del sistema. En el primero, además de las imágenes convencionales de las cámaras de vigilancia, se destacan los avances recientes en la detección de volúmenes, la discriminación térmica de los objetos y la percepción del movimiento. En el segundo resalta la existencia de dos nuevas posibilidades para reemplazar las clásicas cintas de VHS: el almacenamiento comprimido en discos duros, utilizando en ocasiones muy poco espacio, y la transmisión de imagen en tiempo real sin almacenamiento, al menos cuando no sea necesario. En el último aspecto se destaca la viabilidad de controlar el sistema desde el hogar, desde cualquier sitio que posea conexión a Internet o donde exista cobertura de telefonía móvil, lo cual tiene serias implicaciones en términos de las escalas geográficas de acción.

Existen muchas aplicaciones domóticas interesantes e inquietantes para la seguridad. Por un lado, los sistemas de televigilancia han llegado a tal desarrollo que permiten ver y capturar imágenes de lo que ocurre en cualquier parte del mundo que disponga de algún tipo de conexión. Mediante cualquier web cam con un software particular, además de visualizar, se pueden almacenar las imágenes en un disco duro y grabarlas posteriormente, si así se desea, en formato CD-Rom tradicional. De otra parte, ya existe la denominada «Alarma Perro Electrónico», que simula la presencia de alguien en casa cuando en realidad no hay nadie.

Fundamentalmente el sistema funciona de la siguiente manera: un sensor de movimiento reconoce que hay alguien fuera de la casa (en la entrada, por ejemplo), luego de un rato activa unos altavoces que emiten el sonido de un feroz perro ladrando y, posteriormente, encienden las luces de alguna habitación. Efectivamente estas aplicaciones permiten simular que hay personas en casa para intentar disuadir a un posible intruso, a la vez que pueden contactar automáticamente al dueño y la policía.

Las posibilidades de operación remota transgreden nuestras nociones corrientes de distancia, y por tanto de escala. Y como el tiempo de comunicación (o de relación) entre un punto y otro es, en cierta manera, mediado por la distancia, nuestras nociones de tiempo también se están modificando radicalmente. En conjunto, la operación remota modifica nuestra noción del espacio-tiempo, incluyendo tanto la imagen o percepción como las posibilidades reales de acción.

En la película *Resident Evil*⁵, inspirada por cierto en un videojuego, trata de un sistema de inteligencia artificial que controla la seguridad en un centro subterráneo de investigación en bioingeniería y decide tomar algunas medidas internas frente a un problema de contaminación por un material altamente peligroso. Con la domótica, y especialmente con la inmótica, que trataré más adelante, estamos sin duda en las puertas de algo que conceptualmente podría ser muy similar.

¿En qué desembocará todo esto? Queda por reflexionar sobre la creciente demanda de seguridad en el hogar, en los edificios, en las ciudades.

¿Hasta qué punto daremos capacidad de decisión a los sistemas artificiales? Para algunos la cuestión de la seguridad es algo así como una especie de esquizofrenia colectiva, no les hace falta en realidad, mientras que para otros es totalmente necesaria, más cuando hay quienes irrumpen en una vivienda para robar, violar y hasta para asesinar (claro que ello sería reflejo de problemas sociales de base). Sin duda, y con los matices que implica, la cuestión de la seguridad en el hogar plantea cuestiones de fondo, desde psicológicas hasta legales, que requieren ante todo amplia indagación y reflexión.

3.3 Los barrios domóticos

Los sistemas domóticos ya se han incorporado a algunos conjuntos de viviendas. Tomemos apenas dos casos, entre los muchos que ya existen. Cerca de Barcelona, en la Granja del Pas Residencial, frente al Parc Central del Vallès, el sistema domótico Domaik controla y gestiona la seguridad (intrusos, fugas), el confort (la calefacción) y el acceso remoto por teléfono de las viviendas que conforman este conjunto habitacional. En Suecia ya existen proyectos de viviendas inteligentes en red para estudiantes que utilizan sistemas domóticos y contienen lo básico e indispensable para conectarse eficientemente con el mundo en un área de apenas 22 m². Y recientemente la empresa Vallermoso (España) ha iniciado la construcción de unas 500 casas inteligentes que han surgido de su proyecto, que ya he comentado, denominado «casa Internet» y que pondrá a la venta en Madrid y Barcelona hacia el año 2005.

5. Año 2002, <http://www.sonypictures.com/movies/residentevil>

3.4 La inmótica

Los sistemas domóticos también son aplicados actualmente a grandes edificios y recintos empresariales e industriales. Pero muchos sostienen que este tipo de vertiente es mejor denominarla como inmótica, es decir, la aplicación de sistemas informáticos y nuevas tecnologías a grandes construcciones. Sus prestaciones son prácticamente las mismas que las ofrecidas para una vivienda: sensores de todo tipo, acceso desde cualquier terminal a todo el sistema, acceso remoto, preconfiguraciones de funcionamiento de ciertos dispositivos, alerta de seguridad, gestión y eficiencia de la energía eléctrica; todo a una escala de acción más amplia que la de una vivienda, y por tanto algo más compleja.

Los sistemas inmóticos ya se están utilizando en muchos edificios de diferentes partes del mundo. Un ejemplo de proyecto que involucra la automatización a gran escala es el de un ambicioso hotel, uno de los más grandes de Europa, en la costa mediterránea española de Castellón, donde la automatización permitirá, entre otras posibilidades, acondicionar automáticamente las habitaciones en función de las reservas, que por cierto se pueden hacer por Internet.

Pero no hay que ir tan lejos, ya que en el país, en algunos centros comerciales, varios de estos sistemas son muy comunes: puertas que se abren al detectar un cliente, cámaras de video teleoperadas, dispositivos de intercomunicaciones, sensores de humo y artefactos inalámbricos. Se podría allí inclusive comprar o adquirir algunos de esos sistemas. Pensemos también en algunos aeropuertos, en las estaciones de trenes, los terminales marítimos y las plataformas petroleras.

3.5 Ciudades teleoperadas

¿Ciudades tele operadas? La factibilidad de la ciudadmótica

Los sistemas domóticos y automatizados pueden controlar desde una casa hasta todo un edificio, como es el caso de las torres gemelas de Viena, en Austria. ¿En algún momento se creará un sistema que controle y vigile toda una ciudad, o un conjunto de ciudades? Lo cierto es que los niños y jóvenes han respondido muy satisfactoriamente a un videojuego llamado Sim City (que para algunos, en un principio, no tendría aceptación comercial, y que ha sido uno de los más exitosos de la historia), en el que la misión es controlar y gestionar una ciudad, con todo y sus habitantes, en función de las necesidades de servicios públicos básicos, crecimiento, planificación y atención frente a infortunios, como los producidos por un terremoto. Esos niños (o tal vez sus hijos, nietos o bisnietos) que hoy juegan con estos tipos de simulaciones, de por sí bastante sugestivas en términos del cambio de concepción del mundo, del lugar, de la espacialidad y la temporalidad, serán los que mañana ocupen cargos importantes en la planificación de la ciudad, en la gestión y control de los servicios básicos, en la educación, en la investigación y, en definitiva, definirán buena parte del futuro de las áreas urbanas del planeta, o mejor aún, del devenir de la superficie terrestre. Serán los ricos y los pobres del mañana. Los alienados, los resistentes o los revolucionarios.

¿Qué posición asumirán frente a la mediación tecnológica del territorio?

La posibilidad de gestionar viviendas en red podría derivar en la idea de controlar ciudades completas y, tal vez, redes de ciudades. Y múltiples posibilidades se están abriendo, desde planes de ciudades rascacielo hasta ciudades subterráneas (en Montreal, España, un considerable sector de la ciudad ya se ha extendido bajo tierra, albergando calles, tiendas y restaurantes). Esto ilustra algunas de las implicaciones sociales y territoriales, a diferentes escalas, que pueden llegar a impulsar los sistemas automatizados de control domótico, que podrían derivar en sistemas de control ciudadmóticos. ¿Se podría pensar en sistemas ciudadmóticos que asistan la gestión y administración de ciudades como Tokio, Bombay o la Ciudad de Buenos Aires? Por un lado ya tenemos millones de computadoras conectados en red, donde la teleoperación, como ya se vió, es completamente posible y real. Y nuestros electrodomésticos ya empiezan a comunicarse entre sí. También existen barrios y edificios completos donde los sistemas de funcionamiento y control son totalmente automatizados.

¿Qué podremos esperar para las próximas décadas, para los próximos siglos?

¿Redes de ciudades interconectadas y gestionadas por sistemas automatizados?

3.6 ¿La vivienda del futuro hoy?

Mientras todo esto surge, todavía hay personas que no tienen dónde dormir, personas que probablemente no se han enterado, porque no tienen cómo, de las comodidades y experiencias espaciotemporales que otros ya viven. Indudablemente debemos prestar gran atención al surgimiento de la vivienda digital o en red, pero de ninguna manera debemos descuidar nuestro interés por la falta de vivienda, de una vivienda real y digna para muchos.

Tal vez este sea el gran reto que todo esto pone de manifiesto: la gran brecha y distancia entre quienes

ya han entrado en la vivienda digital y quienes no tienen ni vivienda. Estamos convencidos de la necesidad de no descuidar ninguno de esos frentes.

Indudablemente en la actualidad la vivienda es uno de los grandes temas que preocupa tanto a científicos sociales como a arquitectos e ingenieros. La cuestión es paradójica porque tal vez como nunca en la historia de la humanidad se habían presentado tantas posibilidades técnicas para una vivienda cómoda y digna, pero tampoco se había alcanzado una distancia tan amplia entre quienes la poseen, con sus comodidades y ventajas, y quienes apenas disponen de un lugar para dormir, o peor aún, frente a quienes no tienen techo.

Entonces podría surgir la siguiente pregunta:

¿Por qué pensar en estas cosas, más cuando mucha gente no tiene ni donde dormir?

Frente a ello se podría decir que existe una fuerte retroalimentación entre pensar lo que viene, o puede venir, y el presente, precisamente porque lo primero podría ofrecer un referente, una pista para actuar hoy y planificar el mañana, de manera similar a como ocurre con el análisis del pasado, ya que ofrece información para entender el presente y pensar el futuro. Lo que se haga depende del mismo hombre, y los marginados y pobres del futuro, que de seguro existirán, tal vez reclamen o pregunten el porqué de su ausencia en la planificación que hoy estamos haciendo, o que tal vez no lo estamos considerando.

Lógicamente no todas las capas sociales pueden hoy acceder a las innovaciones tecnológicas asociadas a la domótica, pero también debemos considerar que los costos están bajando sustancialmente, en buena medida por la competencia y por la naturaleza del ciclo de vida de los productos de alta tecnología, de tal manera que cada vez se hace más extensiva la población que puede pagar por sistemas domóticos al alcance de su presupuesto. Podríamos imaginar las comodidades y facilidades que la domótica podría representar para limitados físicos, como los ciegos y los cuadraplégicos. Y también deberíamos empezar a considerar que tal vez la gran discriminación en los próximos años sea no saber manejar una computadora y no tener acceso a internet; aunque algunos podrían afirmar que ello sería toda una ventaja y una posibilidad de libertad individual, de no control.

Se abre una gran línea de investigación social: la relación entre las TIC y la vivienda. Algunos caminos interesantes de investigación podrían ser: la difusión y adopción de la domótica, tanto en países desarrollados como en los menos avanzados o pobres; su impacto en las áreas urbanas y rurales, aunque en ocasiones es difícil su distinción, precisamente por el cambio en los modos de vida; y los efectos en el cambio de las nociones e imaginarios sociales, en la percepción y la apropiación del espacio-tiempo. En otros términos, sería pertinente preocuparnos por proponer métodos y aproximaciones teóricas para atender y abordar el ascenso del mundo digital.

Anexo

ALZHEIMER

La enfermedad de *Alzheimer* es una atrofia cerebral difusa, asociada generalmente con demencia, que se presenta de ordinario en la edad senil. La enfermedad se caracteriza por una pérdida progresiva de la memoria y de otras capacidades mentales, a medida que las células mueren y diferentes zonas del cerebro se atrofian. La enfermedad suele tener una duración de aproximadamente diez años, al cabo de los cuales la destrucción del cerebro alcanza zonas vitales, produciéndose la muerte. Las causas de la enfermedad no han sido completamente elucidadas, aunque se ha identificado cuatro genes relacionados con una predisposición a la enfermedad. En la actualidad no existe cura para la enfermedad.

El *Alzheimer* pasa por diferentes fases. Podemos dividir todo el proceso de la enfermedad en tres etapas: inicial, con una sintomatología ligera o leve; intermedia, con síntomas de gravedad moderada, y fase grave, estado avanzado y terminal de la enfermedad.

Los síntomas más comunes de la enfermedad son alteraciones del estado de ánimo y de la conducta, pérdida de memoria, dificultades de orientación, problemas del lenguaje y alteraciones cognoscitivas.

Tratamiento. Se ha probado la eficacia de fármacos anticolinesterásicos que tienen una acción inhibitoria de la colinesterasa, la enzima encargada de descomponer la acetilcolina, el neurotransmisor que falta en el *Alzheimer* y que incide sustancialmente en la memoria y otras funciones cognitivas. Con todo esto se ha mejorado el comportamiento del enfermo en cuanto a la apatía, la iniciativa y la capacidad funcional y las alucinaciones, mejorando su calidad de vida.

Los síntomas de la enfermedad como una entidad nosológica aparte fueron identificados por Emil Kraepelin y la neuropatología característica fue observada por primera vez por Alois *Alzheimer* en 1906. Así pues, la enfermedad fue codescubierta por Kraepelin y *Alzheimer*, que trabajaba en el laboratorio del primero. Sin

embargo, dada la gran importancia que Kraepelin daba a encontrar la base neuropatológica de desórdenes psiquiátricos, decidió nombrar la enfermedad en honor a *Alzheimer*.

BLUETOOTH

Es la norma que define un standard global de comunicación inalámbrica, que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes equipos mediante un enlace por radiofrecuencia.

Los principales objetivos que se pretende conseguir con esta norma son:

Facilitar las comunicaciones entre equipos móviles y fijos

Eliminar cables y conectores entre éstos.

Ofrecer la posibilidad de crear pequeñas redes inalámbricas y facilitar la sincronización de datos entre nuestros equipos personales

La tecnología *Bluetooth* comprende hardware, software y requerimientos de interoperabilidad, por lo que para su desarrollo ha sido necesaria la participación de los principales fabricantes de los sectores de las telecomunicaciones y la informática, tales como: Ericsson, Nokia, Toshiba, IBM, Intel y otros. Posteriormente se han ido incorporando muchas más compañías, y se prevé que próximamente los hagan también empresas de sectores tan variados como: automatización industrial, maquinaria, ocio y entretenimiento, fabricantes de juguetes, electrodomésticos, etc., con lo que en poco tiempo se nos presentará un panorama de total conectividad de nuestros aparatos tanto en casa como en el trabajo.

DAVID HARVEY

David Harvey es uno de los más conocidos intelectuales de la izquierda norteamericana, y un geógrafo y urbanista de prestigio mundial. Autor de varios trabajos ya clásicos sobre urbanismo y la dinámica espacial del capitalismo, tiene además contribuciones importantes a la teoría económica, y ha escrito una obra de referencia en el campo de la crítica cultural: *La condición de la postmodernidad*, considerada por el *London Independent* como uno de los cincuenta libros de no-ficción más importantes publicados desde 1945. A principios de este año, estuvo en Zúrich participando en la conferencia El Otro Davos, organizada por Attac Suiza como contrapunto altermundialista al encuentro del Foro Económico Mundial. Allí tuvo lugar esta entrevista.

David Harvey nació en 1935 en el Reino Unido. Se doctoró en la Universidad de Cambridge en geografía histórica, y en 1969 se mudó a Baltimore, en Estados Unidos, como profesor de geografía en la John Hopkins University. En ese mismo año aparece su primer libro, *La explicación en geografía*, y a partir de ese momento su interés comienza a centrarse en los aspectos sociales y políticos de la disciplina. En 1973 publica *La ciudad y la justicia social*, y durante los años 1970 estudia a Marx en profundidad. Este esfuerzo culmina en 1982 con la publicación de una obra mayor de teoría económica, *Los límites del capital*. En 1985 publica dos libros de ensayos sobre urbanismo, *La conciencia y la experiencia urbana* y *La urbanización del capital*, y en 1989 aparece *La condición de la postmodernidad* (publicado en español por Amorrortu), probablemente su obra más conocida, donde investiga la emergencia de la cultura y del arte postmodernos como un efecto de las transformaciones del capitalismo y de la aparición del postfordismo. De 1987 a 1993 ocupa la cátedra Halford Mackinder de geografía en la universidad de Oxford, y en 1993 vuelve a Johns Hopkins, donde permanece hasta el año 2000. En la actualidad es profesor en el Graduate Center in Anthropology de la City University of New York. Además de las obras ya mencionadas, *Harvey* es autor de *Justicia, naturaleza y La geografía de la diferencia* (1996) y, más recientemente, de *Espacios de esperanza* (2000) y *El nuevo imperialismo* (2003), ambos publicados en español por Akal.

DLL

(en castellano, Librería de Concatenación Dinámica) Rutinas ejecutables disponibles para los programas durante su corrida. Generalmente se escriben de modo que puedan ser usadas simultáneamente por varios programas.

Código fuente de la DLL utilizada para este proyecto:

El Fuente de la DLL utilizada por el componente Activex (IO.DLL) es de bajo nivel, y está compuesto por invocaciones a las funciones `inportb` y `outportb` del lenguaje C.

```
Private Declare Function PortIn Lib «IO.DLL» (ByVal Port As Integer) As Byte
Private Declare Sub SetPortBit Lib «IO.DLL» (ByVal Port As Integer, ByVal Bit As Byte)
Private Declare Sub ClrPortBit Lib «IO.DLL» (ByVal Port As Integer, ByVal Bit As Byte)
```

```
Public Puerto As Integer
```

```
Function SetearPuerto(ByVal portx)
    Puerto = portx
End Function
```

```

Function ActivarSalida0()
  SetPortBit Puerto, 0
End Function

Function ActivarSalida1()
  SetPortBit Puerto, 1
End Function

Function DesactivarSalida0()
  ClrPortBit Puerto, 0
End Function

Function DesactivarSalida1()
  ClrPortBit Puerto, 1
End Function

Function EstaEntrada0Activada() As Boolean
  Dim Lectura As Byte
  Dim Entrada As Byte
  Lectura = PortIn(Puerto + 1)
  Entrada = Lectura And &H10
  If Entrada <> 0 Then
    EstaEntrada0Activada = False
  Else
    EstaEntrada0Activada = True
  End If
End Function

Function EstaEntrada1Activada() As Boolean
  Dim Lectura As Byte
  Dim Entrada As Byte
  Lectura = PortIn(Puerto + 1)
  Entrada = Lectura And &H20
  If Entrada <> 0 Then
    EstaEntrada1Activada = False
  Else
    EstaEntrada1Activada = True
  End If
End Function

```

GPRS

General Packet Radio Service es una actualización de *WAP*. Se trata de tener una mayor velocidad de transferencia con los dispositivos móviles. (Hasta 128 Kbps).

Esto permite mandar mayor cantidad de datos. No sólo informaciones basadas en texto como el tráfico, el horóscopo, o mantener una conversación del tipo chat sino pequeñas imágenes como anexo a un mensaje.

Se trata de conseguir que el usuario esté conectado permanentemente, tal y como hoy se está consiguiendo en el acceso a Internet de los usuarios mediante la tarifa plana.

¿Cómo se cobra al usuario?

Las estadísticas señalan que la mayor parte prefiere:

- Pagar por el establecimiento de la conexión a
- Pagar por la cantidad de información de transferencia entre el servidor y nuestro móvil.

Ventajas:

- Característica de «Always connected»: un usuario *GPRS* puede estar conectado todo el tiempo que desee, puesto que no hace uso de recursos de red (y por tanto no paga) mientras no esté recibiendo ni transmitiendo datos.
- Tarificación por volumen de datos transferidos, en lugar de por tiempo.
- Costo nulo de establecimiento de conexión a la red *GPRS*, frente a los costos de conexión existentes actualmente en *GSM*.
- Mayor velocidad de transmisión. En *GSM* sólo se puede tener un canal asignado, sin embargo, en *GPRS*, se pueden tener varios canales asignados, tanto en el sentido de transmisión del móvil a la estación base como de la estación base al móvil. La velocidad de transmisión aumentará con el número de canales asignados.

HUBBLE

El Telescopio espacial *Hubble* está situado en los bordes exteriores de la atmósfera, en órbita circular alrededor de la Tierra a 593 kilómetros sobre el nivel del mar, que tarda en recorrer entre 96 y 97 minutos. Fue puesto en órbita el 24 de abril de 1990 como un proyecto conjunto de la NASA y de la ESA. El telescopio puede obtener resoluciones ópticas mayores de 0,1 segundo de arco. Tiene un peso en torno a 11.000 kilos, es de forma cilíndrica y tiene una longitud de 13,2 m y un diámetro máximo de 4,2 metros.

El telescopio es reflector y dispone de dos espejos, teniendo el principal 2,4 metros de diámetro. Para la exploración del cielo incorpora varios espectrómetros y tres cámaras, una de campo estrecho para fotografiar zonas pequeñas del espacio (de brillo débil por su lejanía), otra de campo ancho para obtener imágenes de planetas y una tercera infrarroja. Mediante dos paneles solares genera electricidad que alimenta las cámaras, los cuatro motores empleados para orientar y estabilizar el telescopio y el equipos de refrigeración de la cámara infrarroja y el espectrómetro que trabajan a -180 °C.

Desde su lanzamiento, el telescopio ha recibido varias visitas de los astronautas para corregir diversos errores de funcionamiento e instalar equipo adicional. Debido al rozamiento con la atmósfera (muy tenue a esa altura), el telescopio va perdiendo peso muy lentamente, ganando velocidad, de modo que cada vez que es visitado, el transbordador espacial ha de empujarlo a una órbita ligeramente más alta.

La ventaja de disponer de un telescopio más allá de la atmósfera radica principalmente en que ésta absorbe ciertas longitudes de onda de la radiación electromagnética que incide sobre la Tierra, especialmente en el infrarrojo lo que oscurece las imágenes obtenidas, disminuyendo su calidad y limitando el alcance, o resolución, de los telescopios terrestres. Además, éstos se ven afectados también por factores meteorológicos (presencia de nubes) y la contaminación lumínica ocasionada por los grandes asentamientos urbanos, lo que reduce las posibilidades de ubicación de telescopios terrestres.

Desde que fue puesto en órbita en 1990 para eludir la distorsión de la atmósfera - históricamente, el problema de todos los telescopios terrestres -, el *Hubble* ha permitido a los científicos ver el Universo con una claridad jamás lograda. Con sus observaciones, los astrónomos confirmaron la existencia de los agujeros negros, aclararon ideas sobre el nacimiento del Universo en una gran explosión, el Big Bang, ocurrida hace unos 13.700 millones de años, y revelaron nuevas galaxias y sistemas en los rincones más recónditos del cosmos. El *Hubble* también ayudó a los científicos a establecer que el sistema solar es mucho más joven que el Universo.

En principio se pensó traer el telescopio de vuelta a la Tierra cada cinco años para darle mantenimiento, y que además habría una misión de mantenimiento en el espacio en cada periodo. Posteriormente, viendo las complicaciones y riesgos que involucraba hacer regresar el instrumento a la Tierra y volver a lanzarlo, se decidió que habría una misión de mantenimiento en el espacio cada tres años, quedando la primera de ellas programada para diciembre de 1993. Cuando al poco tiempo de haber sido lanzado, se descubrió que el *Hubble* padecía de una aberración óptica debida a un error de construcción, los responsables empezaron a contar los días para esta primera misión de mantenimiento, con la esperanza de que pudiera corregirse el error en la óptica.

A partir de que en esa primera misión de mantenimiento se instaló un sistema para corregir la óptica del telescopio, sacrificando para ello un instrumento (el fotómetro rápido), el *Hubble* ha demostrado ser un instrumento sin igual, capaz de realizar observaciones que repercuten continuamente en nuestras ideas acerca del Universo.

El *Hubble* ha proporcionado imágenes dramáticas de la colisión del cometa *Shoemaker-Levy 9* con el planeta Júpiter en 1994. Algunas de las observaciones que han llevado al modelo actual del universo en expansión se obtuvieron con este telescopio. La teoría de que la mayoría de las galaxias alojan un agujero negro en su núcleo ha sido parcialmente confirmada por numerosas observaciones.

En diciembre de 1995, el telescopio fotografió el campo profundo del *Hubble*, una región del tamaño de una treinta millonésima parte del área del cielo que contiene varios miles de galaxias. Una imagen similar del hemisferio sur fue tomada en 1998 apreciándose notables similitudes entre ambas, lo que ha reforzado el principio que postula que la estructura del Universo es independiente de la dirección en la cual se mira.

JINI

Esta tecnología de *Sun Microsystems* permite descubrir nuevos dispositivos que se van incorporando a la red del hogar mediante cualquier medio. *Jini* permite utilizar servicios y dispositivos de red de manera tan fácil como utilizar una conexión telefónica, es decir, permite conectarse y participar por medio de un tono de marcado en red. La meta de *Jini* es simplificar interacción en la red.

Este protocolo aprovecha la tecnología Java y consiste en una pequeña cantidad de código Java en forma de librerías de clases y algunas convenciones para crear una «federación» de máquinas Java virtuales en la red, similar a la creación de una comunidad.

Los ciudadanos de la red, tales como usuarios, dispositivos, datos, y aplicaciones, se conectan dinámicamente para compartir información y realizar tareas, convirtiéndose en una unidad lógica de información de red.

Cada aparato de esta red tiene en principio dos conexiones: el enchufe a la red eléctrica y una ficha de conexión del tipo RJ-45. En cuanto se monte en la red, cualquier dispositivo aparecerá como un periférico accesible a cualquiera.

Esta pensado para ejecutarse en periféricos pero puede hacerlo en potentes ordenadores, cámaras, teléfonos o cualquier dispositivo electrónico que se nos ocurra.

LONWORKS

Se presentó la tecnología *LonWorks* en el año 1992 de la mano de Echelon, desde entonces muchas empresas vienen usando esta tecnología para implementar redes de control distribuidas y automatización.

Aunque está diseñada para cubrir los requisitos de la mayoría de las aplicaciones de control, sólo ha tenido éxito de implantación en edificios de oficinas, hoteles o industrias, donde importa mucho más la fiabilidad y robustez que el precio.

Esto se debe a que desde su origen ofrece una solución con arquitectura descentralizada, extremo a extremo, que permite distribuir la inteligencia entre los sensores y los actuadores instalados en la vivienda y que cubre desde el nivel físico al nivel de aplicación de la mayoría de los proyectos de redes de control.

Esta arquitectura es un sistema abierto a cualquier fabricante que quiera usar esta tecnología sin depender de sistemas propietarios, que permite reducir los costos y aumentar la flexibilidad de la aplicación de control distribuida. Esto no es así realmente ya que no puede implementarse si no es con un circuito integrado registrado por Echelon.

Cualquier dispositivo *Lonworks*, o nodo, está basado en un microcontrolador especial llamado Neuron Chip. Tanto este circuito integrado como el firmware que implementa el protocolo LonTalk fueron desarrollados por Echelon en el año 1990.

MMS

MMS quiere decir Servicio de Mensajería Multimedia (Multimedia Messaging Service). Se trata de una versión avanzada del conocido *SMS*, servicio de mensajes cortos. La principal diferencia está en que también permite incorporar al texto: imágenes, animaciones y secuencias de vídeo o voz. Además, nos ofrece la posibilidad elegir uno solo de sus elementos o una combinación de ellos.

A diferencia del correo electrónico, las fotos y las secuencias de vídeo no aparecerán como datos adjuntos cuando se envíen a otro teléfono compatible con capacidad para *MMS*, sino que estarán incorporados en un solo mensaje.

MMS es una norma abierta, lo que quiere decir que los terminales compatibles que la admitan pueden enviar o recibir mensajes multimedia. Al igual que los de texto, los *MMS* se pueden enviar de una red de telefonía móvil a otra, siempre que existan los elementos de compatibilidad entre ambas.

Lo ideal es poseer un terminal con capacidad *MMS* y *GPRS* (Sistema General de Transmisión de Datos mediante Paquetes de Información, siglas en inglés). Si el destinatario no tiene un aparato que admita mensajes multimedia, será identificado automáticamente como un teléfono incompatible con este tipo de envíos. Eso sí, el operador correspondiente notificará al cliente que hay un *MMS* esperándole, con una dirección Web y una contraseña, aunque no pueda verlo. Además, los mensajes multimedia se pueden enviar también directamente a direcciones de correo electrónico.

Por otro lado, tampoco es imprescindible disponer de una terminal con pantalla a color, es posible enviar mensajes *MMS* a teléfonos con pantalla en blanco y negro, aunque la imagen se verá con estos tonos.

Los *MMS* pueden tener cualquier tamaño dentro de la capacidad de memoria del teléfono. Lo más normal es que los operadores ofrezcan un tamaño estándar de los mensajes para facilitar la facturación. En la primera fase se espera que los mensajes tengan un peso entre 30 Kb y 100 Kb (los vídeos pueden pesar algo más). A diferencia de los de texto, los multimedia no estarán limitados a 160 caracteres, sino al tamaño total de sus elementos, foto, sonido y texto.

La mensajería multimedia es un ejemplo de las nuevas aplicaciones que pueden desarrollarse gracias al avance de la convergencia de redes y servicios: telefonía móvil, *SMS* y redes IP (direcciones numéricas en Internet) son algunos de los fundamentos del *MMS*.

Este tipo de aplicaciones también están diseñadas para las redes móviles UMTS de nueva generación basadas en IP, pero su despliegue comercial es posible hoy, apoyándose en la infraestructura de la red móvil *GPRS*. Ésta es un primer paso en la convergencia de voz y datos sobre una única red móvil con capacidad para transmitir y conmutar voz y paquetes, en la que los terminales móviles no sólo tienen un número de teléfono sino también su propia dirección IP.

PATHFINDER

Pathfinder es el nombre del robot que llegó a Marte en Julio de 1997. Transmitió 17.000 fotografías, 8000 millones de mediciones meteorológicas y 16 análisis químicos del suelo y rocas marcianas. Estos datos ayudaron a los científicos a certificar que el planeta rojo fue hace mucho tiempo un planeta más cálido, con una atmósfera densa y agua líquida en su superficie, muy parecido a la Tierra.

Pero el avance más importante realizado por el Pathfinder fue comprobar el funcionamiento del sistema de descenso ideado por los ingenieros de la NASA. Uno de los momentos críticos de la misión fue la entrada en la órbita de Marte y la llegada a la superficie. Años después el Spirit y el Opportunity se basarían en el sistema de amortizaje del Pathfinder.

Técnicamente el proyecto del Pathfinder constaba de dos partes bien diferenciadas. Por un lado el «lander», que era el sistema base, y por otro el «rover», un vehículo robot llamado «Sojourner».

El «lander» llevaba 3 antenas para comunicarse con la Tierra y con el sistema matriz («Sojourner»)

El «Sojourner» fue el primer vehículo manejado por control remoto que podía desplazarse por la superficie de otro planeta, sus características más relevantes fueron:

- Peso total: 11.5 Kg.
- Peso de los equipos: 4.5 Kg, incluyendo la antena y el modem.
- Navegación: autónoma, usando un láser que detecta la presencia de obstáculos.
- Sistema de movilidad: seis ruedas y suspensión.
- Comandos y telemetría: por un enlace UHF con el lander.
- Visión: dos cámaras (anterior y posterior) y su mecanismo motorizado de despliegue.
- Fuente de energía: panel solar con una potencia de 16 W y una batería de 50 W.
- Control térmico: tres calentadores.
- Computador: 80C85 MIPS con 0.5 Mb RAM. Peso: 0.5 Kg Consumo: 1.5 W.
- Dimensiones: 63cm de largo 48 de ancho y 28 de alto.

PDA

PDA del inglés Personal Digital Assistant, (Ayudante personal digital) es una computadora de mano originalmente diseñado como agenda electrónica. Hoy en día se puede usar como una computadora doméstico (ver películas, crear documentos, navegar por Internet).

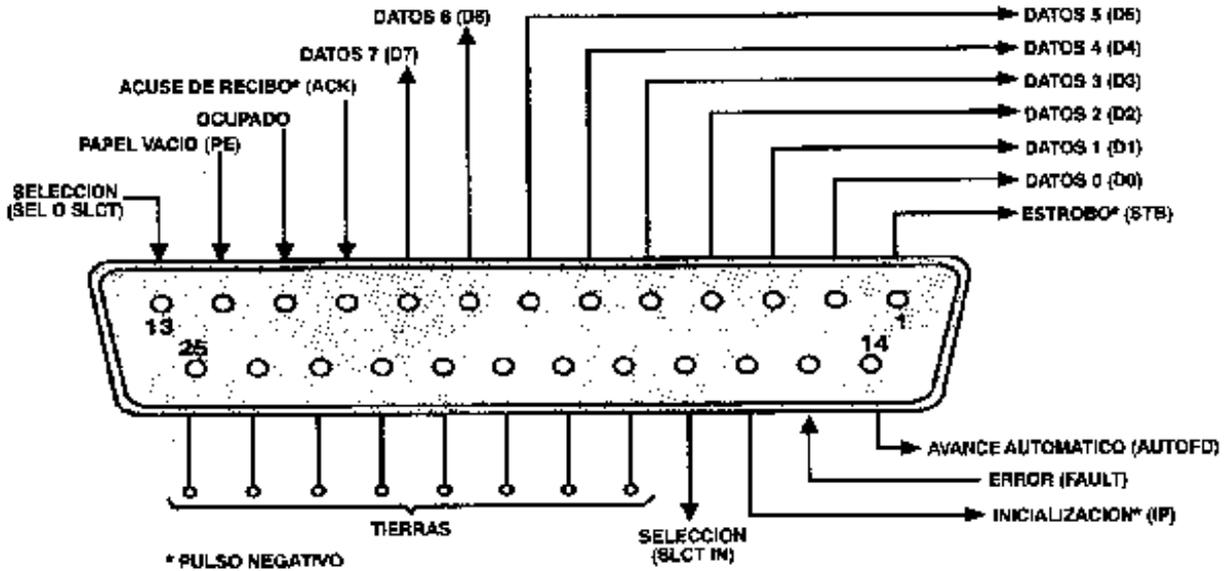
El 7 de enero de 1992, John Sculley presenta el Personal Digital Assistant, Apple Newton, en el Consumer Electronics Show (Muestra de electrónica de consumo) de Las Vegas. Fue un sonoro fracaso de la compañía Apple. La tecnología estaba poco desarrollada y el reconocimiento de escritura era pésimo. En 1995 con la aparición de la empresa Palm comenzó una nueva etapa de un crecimiento lento pero progresivo. La irrupción de Windows en el sector ha provocado un giro hacia una inversión mayor de capacidades multimedia o conectividad.

Actualmente son muy utilizadas en el mundo de los negocios, al ser tan versátiles y cómodas, estos equipos tienen la capacidad suficiente para mandar mails, trabajar con planillas de cálculo, reproducir archivos multimedia, etc.

PUERTO PARALELO

Descripción del funcionamiento del puerto paralelo

La función de cada terminal del conector DB-25 se muestra en la figura. Las señales que ocupan esas terminales se pueden dividir en cuatro grupos básicos: tierras, salidas de datos, entradas de diálogo y salidas de diálogo. En la figura, las tierras se indican con círculos, las entradas de diálogo se indican con flechas que apuntan al conector y las salidas (tanto de datos como de diálogo) tienen flechas que apuntan hacia afuera del conector. (Note que algunas de las líneas tienen una abreviatura convencional que se indica entre paréntesis.)



Conector DB-25, provisto en la mayoría de las computadoras IBM compatibles. Las flechas que apuntan hacia fuera del conector DB-25 son salidas, las que apuntan hacia adentro, entradas. Los terminales restantes, señalados con círculos, son tierras.

Líneas de tierras y de datos

Las tierras cumplen dos funciones: la primera es que vinculan las tierras de señal de los dos dispositivos que se interconectan de modo que puedan compartir una tierra común como referencia para la señal.

La otra es que, puesto que, la conexión entre los dos dispositivos se realiza a menudo mediante un cable tipo cinta, las tierras (llamadas muchas veces retornos de tierra en este contexto) actúan como blindajes de las líneas más importantes. Por ejemplo, el conductor conectado al terminal 19 de un cable de cinta apantalla a la 6 de la 7, y viceversa. Esto impide que las señales D4 afecten capacitivamente la línea D5, y viceversa. En los cables de calidad que no se hacen de tipo cinta, cada retorno de tierra se retuerce alrededor de una línea de señal formando un par retorcido, para proporcionar un poco de blindaje.

Como su nombre lo indica, la salida de datos transfiere información desde la computadora a un periférico en paralelo. Esto se hace con ocho bits (un byte) por vez utilizando los terminales 2-9.

D0 se considera el bit menos significativo (LSB) y D7 el más significativo (MSB). (Nota: algunas computadoras emplean las designaciones D1 -D8 en lugar de D0-D7).

Los bits, como también las demás señales, se representan mediante niveles de tensión TTL convencionales: una señal entre 2,4 y 5 voltios es un nivel alto o 1 binario. Cualquier señal entre 0,8 y 2,4 voltios se considera dato no válido.

SMS

Servicio disponible en los sistemas digitales que permite el envío y la recepción de mensajes hasta los 160 caracteres a través del centro de mensajes del operador de su teléfono. Si el teléfono destino está colgado o fuera del alcance, los mensajes son guardados en el centro de mensajes garantizando así que no se pierdan. Para que este servicio sea utilizado tiene que ser soportado por la operadora y por el teléfono. El servicio puede requerir una suscripción.

VPN

Una red privada virtual (VPN por sus siglas en inglés -Virtual Private Network) es una red privada de datos que hace uso de una infraestructura pública de telecomunicaciones como podría ser Internet, manteniendo la privacidad a través del uso de un protocolo de entubamiento y de procedimientos de seguridad. Una red privada virtual puede ser comparada con un sistema privado de telecomunicaciones que utiliza líneas propias o alquiladas y que sólo puede ser utilizada por una compañía. La idea de las VPN es otorgarle a las compañías, las mismas capacidades a costos mucho más bajos, usando la infraestructura pública compartida en lugar de una privada.

Las compañías telefónicas han provisto de recursos compartidos seguros para mensajes de voz durante años. Una red privada virtual hace esto posible, pero para los datos. Hoy día, las compañías buscan usar una red privada virtual tanto para su extranet como para su intranet de área amplia.

Utilizar una red privada virtual involucra cifrar los datos antes de enviarlos a través de la red pública y descifrarlos instantes antes de entregarlos a su destino final. Un nivel adicional de seguridad, supone cifrar no sólo los datos sino también las direcciones de red de origen y destino. Microsoft, 3Com y otras compañías han desarrollado un protocolo de entubamiento punto a punto (PPTP - Point-to-Point Tunneling Protocol) y la primera ha extendido el soporte de este protocolo a sus sistemas operativos. El software/hardware de las VPN típicamente es instalado como parte del servidor firewall de las compañías.

WI-FI

Wi-Fi (Wireless Fidelity) es la tecnología utilizada en una red o conexión inalámbrica, para la comunicación de datos entre equipos situados dentro de una misma área (interior o exterior) de cobertura.

Conceptualmente, no existe ninguna diferencia entre una red con cables (cable coaxial, fibra óptica, etc.) y una inalámbrica. La diferencia está en que las redes inalámbricas transmiten y reciben datos a través de ondas electromagnéticas, lo que supone la eliminación del uso de cables y, por tanto, una total flexibilidad en las comunicaciones.

De entre todos los tipos de redes inalámbricas, son las redes inalámbricas IEEE 802.11b las que son conocidas como Wi-Fi (Wireless Fidelity), debido a su amplia difusión en el mercado. Los productos y redes Wi-Fi aseguran la compatibilidad efectiva entre equipos, eliminando en los clientes las dudas que puedan surgir a la hora de comprar un nuevo terminal.

El Wi-Fi no es, sin embargo, una alternativa a una red convencional, sino que es una nueva tecnología que viene a complementar a aquellas. Ambas redes (inalámbricas y de cables) ofrecen las mismas expectativas de comunicaciones (compartir periféricos, acceso a una base de datos o a ficheros compartidos, acceso a un servidor de correo, navegar a través de Internet, etc.).

En una red inalámbrica cada computadora dispone de un adaptador de red inalámbrico. Estos adaptadores se conectan enviando y recibiendo ondas de radio a través de un transceptor (transmisor-receptor), que puede situarse en cualquier lugar, interior o exterior, dentro del área de cobertura, sin la preocupación del cableado.

Las redes inalámbricas permiten la transmisión de datos a velocidades de 11 Mbps o incluso superiores, lo que proporciona rapidez suficiente para la mayoría de las aplicaciones.

Se puede decir que el entorno Wi-Fi es la solución idónea que unifica movilidad y conectividad en la transmisión de datos, ofreciendo una nueva posibilidad de «oficina móvil», se esté donde se esté.

WILLIAM GIBSON

William Gibson nació el 17 de marzo de 1948 en Conway, Carolina del Sur, EEUU. Hijo único de un contratista civil, quien había prosperado durante la construcción del complejo de Oak Ridge, lugar donde se fabricó la primera bomba atómica. Su padre murió cuando Gibson tenía apenas 6 años y Gibson pasó su niñez con su madre viuda en un pequeño pueblo en las montañas del sudoeste de Virginia, asistió a un internado en el sudeste de Arizona, donde fue un niño introvertido y amante de los libros (tal como el mismo recuerda), abandonando EEUU a la edad de 19 años para escapar del reclutamiento para Vietnam. Desde 1972 vive en Vancouver, Columbia Británica, con su esposa y sus dos hijos.

Gibson comenzó a escribir ciencia-ficción mientras acudía a la Universidad de Columbia Británica, donde obtuvo la licenciatura en literatura inglesa. Su primera novela, *NEUROMANTE*, ganó el premio Hugo, el Philip K. Dick Memorial y el Nebula en 1984. Gibson tiene el crédito de haber concebido el término Ciberespacio y haber imaginado tanto la Internet como la realidad virtual antes de que la mayoría de las personas hubiesen escuchado los términos. Sus siguientes novelas son *CONDE CERO* (1986), *MONA LISA ACELERADA* (1988), *LUZ VIRTUAL* (1993), *IDORU* (1996), *TODAS LAS FIESTAS DEL MAÑANA* (1999) y la recientemente publicada *PATTERN RECOGNITION* (2003). También ha escrito una novela en colaboración con Bruce Sterling, *THE DIFFERENCE ENGINE* (1991) y sus cuentos están recopilados en *QUEMANDO CROMO* (1986).

NEUROMANTE pronto ganó el estatus de obra de culto, siendo una de las primeras novelas del nuevo genero de la ciencia-ficción llamado ciberpunk. La literatura ciberpunk de los ochenta tenía una visión muy pesimista del futuro, prediciendo el auge de las corporaciones capitalistas multinacionales y mostrando los efectos negativos que las nuevas tecnologías podrían traer a la vida diaria. A pesar de que se ha dicho que el ciberpunk como genero literario ya está muerto, las ideas presentadas en sus novelas están apareciendo en muchos otros contextos artísticos, sociológicos y técnicos. Sorprendentemente, Gibson es cualquier cosa menos un genio de las computadoras, como el mismo dice: « Yo evité la Internet, pero solo hasta que la llegada de la WEB la convirtió en una magnifica oportunidad para perder el tiempo que no pude resistir ». A pesar de esto, sus descripciones de estar en el ciberespacio, moviéndose de una base de datos hacia otra en busca de una pequeña pieza de información, son las más exactas, intelectual y emocionalmente que se

pueden encontrar.

Gibson considera al músico Lou Reed quizá como la figura que más ha influenciado en su vida literaria, junto a William S. Burroughs y Thomas Pynchon. Acerca del film de Ridley Scott, BLADE RUNNER (el equivalente cinematográfico del futuro corrosivo que Gibson expresa en sus libros), « una vez dijo que mirarlo fue como mirar dentro de mi cabeza, tanto que escape del teatro después de 30 minutos y nunca he visto el resto de la película ».

Sus textos, cuando aparecieron por vez primera, fueron condenados por la crítica como ásperos e incomprensibles y por las mismas razones aceptados apasionadamente por los rebeldes ciber-jovenes. Sus personajes pueden vivir en las garras de peligrosas e impredecibles fuerzas cibernéticas, en un mundo asolado por los excesos del capitalismo tecnológico, pero sus narraciones retornan a la clásica (y romántica) noción del individuo alienado luchando por sobrevivir en la sociedad de masas.

Glosario

Amperaje: Es la intensidad de una corriente eléctrica constante que, mantenida en dos conductores paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, de sección circular despreciable y colocados en el vacío a una distancia de un metro uno de otro, produce entre estos dos conductores una fuerza igual a 2×10^{-7} Newton por metro de longitud.

Automatización: Funcionamiento automático de una máquina, o conjunto de máquinas, encaminado a un fin único, lo cual permite realizar con poca intervención del hombre una serie de trabajos industriales o administrativos o de investigación.

Bit: Acrónimo de «Binary digiT» (dígito binario), es la unidad básica y elemental de información. Un bit es también un dígito en un número binario. Consiste de dos valores: cero (0) y uno (1).

Cliente: Computador donde se encuentra instalada una aplicación cliente.

Cliente – servidor: Modelo lógico de una forma de proceso cooperativo, independiente de plataformas hardware y sistemas operativos. El modelo cliente-servidor se apoya en terminales (clientes) conectadas a una computadora que los provee de un recurso (servidor). De esta manera los clientes son los elementos que necesitan servicios del recurso y el servidor es la entidad que poseen el recurso. Los clientes sin embargo no dependen totalmente del servidor. Ellos pueden realizar los procesamientos para desplegar la información (por ejemplo en forma gráfica). El servidor los provee únicamente de la información sin hacerse cargo de otros procesos. El tráfico en la red de esta forma se ve aligerado y las comunicaciones entre las computadoras se realizan más rápido.

Coaxial: Un par coaxial es un circuito físico asimétrico, constituido por un conductor filiforme que ocupa el eje longitudinal del otro conductor en forma de tubo, manteniéndose la coaxialidad de ambos mediante un dieléctrico apropiado.

Confort: Comodidad, bienestar.

Dirección IP: Dirección de 32 bits que se utiliza para identificar un nodo en un conjunto de redes IP interconectadas. A cada nodo de las redes IP interconectadas se le debe asignar una dirección IP única, que se compone del identificador de la red más un identificador de host único. Por lo general, esta dirección se representa con los valores decimales de cada octeto separados por puntos (por ejemplo, 192.168.7.27).

Domótica: (Sinónimo de sistema domótico) La integración en el hogar de las tecnologías de la información se denomina domótica, término que define la incorporación a la vivienda de elementos que permiten su control y gestión, aumentando el bienestar y la seguridad de sus habitantes, y racionalizando los distintos consumos. La palabra DOMÓTICA, proviene del latín «domus» y define un conjunto de funciones y servicios aplicados al ámbito doméstico. Una vivienda domótica, también llamada inteligente, es aquella que tiene instalados sistemas de medida, mando, regulación y control de las funciones que intervienen en un edificio.

Drivers: Existen muchos periféricos que se pueden conectar a un ordenador (disqueteras, impresoras, lectores de CD, escaners, etc...). Para que el sistema sea capaz de aprovechar al máximo las capacidades de cada uno de estos dispositivos, los fabricantes incluyen unos programas llamados «Drivers», que son los que saben gestionar adecuadamente ese periférico.

Fibra Óptica: Cable formado por un material dieléctrico transparente, conductor de luz, compuesto por un núcleo con un índice de refracción menor que el del revestimiento, que envuelve a dicho núcleo. Estos dos elementos forman una guía para que la luz se desplace por la fibra. La luz transportada es generalmente infrarroja, y por lo tanto no es visible por el ojo humano.

Dispositivos: instrumento, mecanismo, artefacto, artilugio.

Infrarrojos: Emisión de energía en forma de ondas electromagnéticas en la zona del espectro situada

inmediatamente después de la zona roja de la radiación visible. La longitud de onda de los rayos infrarrojos es menor que las ondas de radio y mayor que la luz visible, oscila entre aproximadamente 10-6 y 10-3 metros. la radiación infrarroja puede detectarse como calor, para lo que se emplean instrumentos como el bolómetro. Los rayos infrarrojos se utilizan para obtener imágenes de objetos lejanos ocultos por la bruma atmosférica.

Interfaz: Conexión e interacción entre hardware, software y el usuario. El diseño y construcción de interfaces constituye una parte principal del trabajo de los ingenieros, programadores y consultores. Los usuarios «conversan» con el software. El software «conversa» con el hardware y otro software. El hardware «conversa» con otro hardware. Todo este «diálogo» no es más que el uso de interfaces. Las interfaces deben diseñarse, desarrollarse, probarse y rediseñarse; y con cada encarnación nace una nueva especificación que puede convertirse en un estándar más, de hecho o regulado.

Macro: Su uso elimina la realización de tareas repetitivas, automatizándolas. Básicamente, se trata de un grupo de comandos de una aplicación, organizados según un determinado juego de instrucciones y cuya ejecución puede ser pedida de una sola vez para realizar la función que se desea.

1. Serie de selecciones de menú, golpes de tecla y comandos que han sido grabados y a los cuales se les ha asignado un nombre o combinación de teclas. Cuando se llama la macro o se presiona la combinación de teclas, los pasos en la macro se ejecutan de comienzo a final. Las macros se utilizan para acortar las largas secuencias de menú, así como para crear programas pequeños dentro de una aplicación. Con frecuencia, los lenguajes de macro incluyen controles de programación (IF THEN, GOTO, WHILE, etc.) que automatizan las secuencias al igual que cualquier lenguaje de programación.
2. En lenguaje ensamblador, subrutina prescrita que se llama en cada parte del programa. En el momento de ensamblar, las llamadas al macro se sustituyen sea por la subrutina actual o por instrucciones que derivan de la subrutina. El equivalente en lenguaje de alto nivel se denomina función.

Maqueta: Modelo en tamaño reducido de un monumento, edificio, construcción o conjunto de ellos.

Mensaje de texto plano: Cadenas de texto codificadas enviadas entre las aplicaciones cuyo objetivo es permitir el diálogo entre mismas. Estos mensajes pueden ser originados por el servidor o por el cliente.

Optoacoplador: Componente eléctrico que permite el paso de una señal al activar un led interno cuyo brillo genera un acople óptico.

Par trenzado: Cable formado por dos hilos de cobre recubiertos cada uno por un trenzado en forma de malla. El trenzado es un medio para hacer frente a las interferencias electromagnéticas.

Periférico: Dispositivo conectado a la unidad central de proceso. Un teclado, un módem, un ratón, son periféricos. Por lo general, cuando el elemento está más alejado físicamente se le denomina terminal: una pantalla informativa, un teclado de entrada de datos, un cajero automático, son terminales.

Pin: Se denomina pin a cada uno de los 25 canales del puerto RS-232.

PLC: (PowerLine Communications) Tecnología de comunicaciones por medio del cable eléctrico, con muchas ventajas, es posible conectarse por medio de cualquier enchufe de la casa a Internet a una velocidad desde 2Mbps hasta 20Mbps, también con otro recursos de comunicación como el teléfono, todos por medio de un módem PLC. (Programmable Logic Control). Control Lógico programable. Automata industrial o en castellano A.P.I. Dispositivo que mediante programa lógico de contactos o «ladder», realiza secuencias de múltiples índoles, tales como señales digitales o analógicas, protocolos rs232, ethernet, profibus, as-i, etc... Se divide su funcionamiento en entradas (pulsadores, señales varias, etc) y salidas digitales o analógicas (válvulas, motores, relés, etc.) También se pueden comunicar mediante rs232 con PC mediante puerto serie o rs232, y con consolas táctiles o paneles de operador. Cada vez mas usados en el ámbito industrial e incluso doméstica.

Protocolo: Se denomina protocolo a un conjunto de normas y/o procedimientos para la transmisión de datos que ha de ser observado por los dos extremos de un proceso comunicacional (emisor y receptor).

Puerto Serie: Elemento hardware que permite el flujo de información en una sólo línea de comunicación. El puerto serie es un medio sencillo de conectar entre sí dos aparatos electrónicos mediante un cable. En los ordenadores convencionales, podemos encontraras habitualmente dos de estos puertos. A través de este puerto, podemos conectar distintos dispositivos, un módem o un ratón.

Red de área local (LAN, Local Area Network): Red de comunicaciones que conecta un grupo de equipos, impresoras y otros dispositivos que se encuentran dentro de un área relativamente limitada (por ejemplo, un edificio). Una LAN permite que cualquier dispositivo conectado interactúe con cualquier otro de la red.

Servidor: Computador donde se encuentra instalada una aplicación servidor.

Switch: Amér. Conmutador eléctrico.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol): Se trata de un estándar de comunicaciones muy extendido y de uso muy frecuente para software de red basado en Unix con protocolos Token-Ring y

Ethernet, entre otros. TCP/IP es conforme a los niveles 3 y 4 de los modelos OSI. Este conjunto de protocolos fue desarrollado originalmente para el Departamento de Defensa de Estados Unidos.

Touchscreen: Pantalla o monitor sensible al tacto.

Triac: Semiconductor controlable por puerta similar al tiristor, con la particularidad de que conduce en ambos sentidos y puede ser bloqueado por inversión de la tensión o al disminuir la corriente por debajo del valor de mantenimiento. El triac puede ser disparado independientemente de la polarización de puerta, es decir, mediante una corriente de puerta positiva o negativa.

Bibliografía

- † AD. Sistemas Domóticos. *Aldea domótica*. [En línea]. Alava (España): Aldea Domótica. <http://www.aldeadomotica.com/>
- † ALCÁNTARA, Sergio; PÉREZ, Juan. Sistema de control domótico bajo interfase móvil. *Conectronica artículos*. [En línea]. Madrid: Conectronica, <http://www.conectronica.com/articulos/domotica53.htm>
- † AMERICAN TELEMEDICINE ASSOCIATION. [En línea]. Washington: American Telemedicine Association. <http://www.americantelemed.org/>
- † AXIS. *Notas de prensa*. [En línea]. Lund (Sweden): Axis Communications. <http://www.axis.com/es/index.htm>
- † CASADOMO. [En línea]. Ericsson y Hutchison firman un acuerdo global para un nuevo sistema de pasarela de video sobre telefonía 3G. *Casadomo: Noticias*. España. http://www.casadomo.com/revista_domotica_news.asp?type=1&id=1662
- † CASADOMO. [En línea]. Artículos de domótica, España. http://www.casadomo.com/revista_domotica_buscar.asp?select=ACTUALIDAD&Menu+Actualidad=CANALES&select2=SERVICIOS&select3=ESPECIALES&textfield2=domotica
- † CASADOMO. [En línea]. Internet por la red eléctrica. *Casadomo: Actualidad Domótica* [En línea]. España. http://www.casadomo.com/revista_domotica_idg.asp?type=1&id=2246
- † CASADOMO. [En línea]. Internet vía satélite. España http://www.casadomo.com/revista_domotica_idg.asp?type=1&id=579
- † CASADOMO. [En línea]. Telemedicina desde casa. *Actualidad Domótica* España. http://www.casadomo.com/revista_domotica_articles.asp?type=1&id=1621
- † CINCORED. [En línea]. Noticia, Vallehermoso venderá casas con aplicaciones de Internet en Madrid y Barcelona. *CincoRed: Portada*. Madrid: CincoDías (Prisacom). http://www.cincodias.es/articulo.html?d_date=20020622&xref=20020622cdscnrpor_12&type=Tes&anchor=cdscnrpor
- † DOMAIKE. [En línea]. Sabadell (Barcelona): Aike Technologies de l'hàbitat. <http://www.aike.com/>
- † DOMESPACE. [En línea]. Luxembourg: Coupole Finances. <http://www.domespace.com/>
- † DOMOINTEL. [En línea]. Madrid: Domointel., Web de la Domótica <http://www.domointel.com/>
- † DOMOSK . [En línea]. Empresa Española que se dedica a distribuir e instalar artículos de domótica. <http://www.domodesk.com/>
- † ELHOGAR INTELIGENTE [En línea]. Buenos Aires: Sistemas Inteligentes. <http://elhogarinteligente.8m.com>
- † INSTITUT CERDÀ. [En línea]. El Proyecto Hábitat 2010 presenta sus resultados. *Boletín Informativo*. [En línea]. Barcelona: Institut Cerdà, nº 17. <http://www.icerda.es/Boletin/Bolet%EDn%20Noviembre.htm#ProHabResul>
- † DOMOHOGAR. [En línea]. Jaén (España): Feria de Domótica Española . <http://domogar.feriavalencia.com/gestiona/ferias/introduccion/index.jsp?NTM%3D&Mg%3D%3D&>
- † ISDE. [En línea]. Madrid: Isde Ing. S. L.. Ingeniería de Sistemas Domóticos y Electrónicos <http://www.isde-ing.com/>
- † IVE (Instituto Valenciano de la Edificación). [En línea]. *Jornada Técnica Domótica Aplicada a la Edificación: Instalaciones Automatizadas en Viviendas y Edificios..* Valencia. <http://www.five.es/productos/jornadaDomotica/programa.phtml>
- † MARTÍN, Felipe; et al. *Villa Domótica: Vivienda a escala 1:12 Automatizada con Simatic S7-200*. [En línea]. Oviedo (España): Área de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Oviedo. <http://www.isa.uniovi.es/genia/spanish/publicaciones/villadomotica.pdf>
- † MATELEC (Salón internacional de material eléctrico y electrónico) [En línea]. Madrid: Matelec. <http://www.matelec.ifema.es/>

- † MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. El Gobierno anuncia las reformas en materia audiovisual incluidas en la ley de acompañamiento. *Legislación*. [En línea]. Madrid: Ministerio de Ciencia y Tecnología.
<http://www.mcyt.es>.
- † NEVO. Universal Electronics Inc. Evolución en el Control de Hogar. [En línea].
<http://www.mynevo.com/Mynevo/Home.aspx>.
- † PABLIB. [En línea]. Sitio de electrónica. Argentina.
<http://www.pablin.com.ar/>
- † REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. *Diccionario de la Lengua Española*. [En línea]. Madrid: RAE. <http://www.rae.es/>
- † ROMERO, Miguel. Domótica: Edificios Inteligentes. Proyecto para vivienda unifamiliar. *Domótica*. [En línea]. Madrid.
<http://www.nova.es/~mromero/domotica/domotica.htm>
- † SERVITEL. Con Hal 2000 en tu ordenador personal, tu puedes ¡por fin! acceder a tu propio hogar del futuro... y controlar este con tu propia voz. *Domótica*. [En línea]. Valencia: Sociedad Europea de Redes Virtuales e Ingeniería Telemática S. L.. <http://www.servitel.es/domotica/Hal2000/habla.htm>
- † SERVITEL. Usos de la Domótica. *Domótica*. [En línea]. Valencia: Sociedad Europea de Redes Virtuales e Ingeniería Telemática S. L..
<http://www.servitel.es/>
- † SMARTHOME. I.Glasses Personal Theater Viewing System. *Smarthome products*. [En línea]. Irvine (California): Smarthome.
<http://www.smarthome.com/8085.HTML>
- † SMARTHOME. Robomower. *Smarthome products*. [En línea]. Irvine (California): Smarthome, < <http://www.smarthome.com/3256.html>
- † SONY PICTURES. *Resident Evil*. [En línea]. Culver City (California): Sony Corporation of America.
<http://www.sonypictures.com/movies/residentevil/>
- † VALLERMOSO. *¿Qué es la casa Internet?* [En línea]. Madrid: Vallehermoso-Cisco Systems. <http://www.micasainternet.com/principal.htm>
- † VISIONIC GROUP. [En línea]. Tel Aviv: Visionic Ltd. Seguridad y Control del Hogar.
<http://www.visionic.com>
- † VIXS. Vixs launches multi-stream video-over-wireless. Solution for home networks with Integrated mpeg / 802.11a end-to-end solution. *News Releases*. [En línea]. Toronto: Vixs Systems Inc.
<http://www.vixs.com>
- † WMLCLUB (Wireless Markup Language Club). [En línea]. España: Wmlclub. http://www.wmlclub.com/noticias/siemenss45_domotica.htm

