

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
NUESTRA SEÑORA DE LA ASUNCIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS
Y
TECNOLOGÍA**

TAI 2

“Ingeniería Domótica”

Freddy Adorno

Ing. Electrónica

Profesor: Ing. Juan de Urraza

Índice

Introducción	3
X-10 Domótica	4
Funcionamiento y Ventajas	5
Aplicaciones	6-7-8
Telecontrol	9
Funcionamiento	9
Prestaciones y Rendimiento	10
Domótica EIB	11
Funcionamiento	12-13
Conclusión	14
Bibliografía	15
Anexos del Trabajo de Investigación	16
Consola VS PC	17-18
DRM(Digital Right Management)	19-20

INTRODUCCIÓN AL MUNDO DOMÓTICO

Definición

Es una disciplina tecnológica que se aplica en la robotización doméstica.

Tecnologías Domóticas

Control Independiente

Se refiere a los dispositivos que incorporan sus propios elementos de control y este control se realiza al margen del resto de los componentes.

Termóstato: detecta la temperatura y según su control interno cierra o abre la válvula de entrada del líquido.

Detector de presencia: actúa directamente sobre una lámpara cuando su campo de acción se interrumpe por algún objeto. Los algoritmos de control van en los propios dispositivos, algunas de las empresas dedicadas a la fabricación de estos tipos de control son: BJC – Perry Electric

Control Centralizado

Este control se realiza por medio del autómatas programables, el PLC, el control se articula entorno a un elemento central, donde todas las señales de información, tanto de entradas como de salidas, llegan o salen del mando central.

Gestión de la vivienda

- Persianas y toldos.
- Riego.
- Climatización (aire acondicionado)
- Ahorro energético.
- Alarmas.
- Iluminación.
- Accesos, etc.

El problema son los cables, es un sistema que necesita procesar las señales en un mando central, y por lo tanto los detectores o sensores y los actuadores necesitan ser cableados hasta ese mando central.

Control Distribuido en Red

Es un sistema de dispositivos independientes, unidos por un soporte físico, generalmente un cable conductor llamado BUS, con el fin de controlar automáticamente otro sistema superior, teniendo cada dispositivo de la red una o varias tareas específicas.

A continuación se detallan algunas de las ingenierías domóticas más implementadas en el mercado.

INGENIERIA DE DOMOTICA 1

EL X10 DOMÓTICA

Se llama X10 domótica a un sistema para automatizar viviendas con dispositivos y protocolos de comunicación de formato digital, que utiliza corrientes eléctricas, con una frecuencia de 120 KHz, para transportar las señales X10 digitales.



El control automático por corrientes portadoras X10 domótica, se destaca por utilizar los propios cables de la instalación tradicional para enviar y recibir las señales de control, es decir, la información y el suministro de potencia eléctrica.

Esta última característica determina que para hacer una instalación con el X10 domótica, no es preciso montar otros cables distintos a los que existen en la vivienda a domotizar.

Domótica X10 es el sistema más extendido y utilizado en los hogares del mundo debido a su sencillez de instalación y a su fácil manejo que se adapta a todas las necesidades actuales de control domótico en los hogares.

X10 es el lenguaje de comunicación que utilizan los productos compatibles X10 para hablarse entre ellos y que le permiten controlar las luces y los electrodomésticos de su hogar, aprovechando para ello la instalación eléctrica existente de 220V de su casa, y evitando tener que instalar cables. Este es el principal motivo por lo que X10 se considera un sistema de Domótica sin instalación.

Los productos de Domótica están diseñados para que puedan ser instalados fácilmente por usted mismo sin necesidad de conocimientos especiales.

COMO FUNCIONA EL X10

El X10 domótica se vale de la red eléctrica convencional para controlar el sistema. Por la red tenemos acceso a todo aparato alimentado por tensión, formando así una red ideal de transmisión.

El X10 utiliza para el mando a distancia, señales de alta frecuencia de 120KHz, que como vemos, es diferente de los 50 Hz de la red. Además de los cables de la red el X10 domótica utiliza dispositivos Emisores y Receptores.

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

Los emisores X10 emiten “telegramas de mando”(datagramas) en forma de impulsos. Cada grupo de impulsos tiene una duración de 1 milisegundo. Igual que en la transmisión por Morse, el contenido del datagrama determina el ritmo y orden de sucesión de los impulsos. Los datagramas de impulsos se transmiten con una frecuencia portadora de 120 Khz. Todo el procedimiento se denomina Modulación de códigos de impulso (PCM). Con el fin de suprimir las influencias perturbadoras de la red, las entradas de los puestos de control de los dispositivos, sólo están abiertas una fracción de tiempo de la totalidad del funcionamiento, para poder recibir las señales de emisión.

Este espacio de tiempo se produce inmediatamente después del paso por cero de la tensión de la red, cada aparato X10 tiene una dirección a la que responde o envía, existiendo un total de 256 direcciones, todos los productos son compatibles entre sí por lo que se pueden combinar para formar el sistema más adecuado a sus preferencias, si quiere hacer su casa u oficina inteligente, solo tiene que instalar unos cuantos módulos X10.

VENTAJAS DE X10

Los sistemas de domótica no son un mero capricho, si no que tienen las siguientes ventajas:

Protege su Hogar y su familia

Simula su presencia cuando no esta. Encienda todas las luces con solo un botón. También trabaja con los sistemas de alarma mas extendidos. Controle y compruebe el estado de su casa a distancia.

Añade Valor a la Propiedad

Una casa con un sistema domótico se cotiza más alto en el mercado inmobiliario, su casa es más fácil vender. Incorpora características únicas que no tiene la competencia. Es un valor añadido que le da mayor categoría.

Calidad de Vida.

Piense en todas las operaciones rutinarias que hace todos los días. Entra, enciende la luz de la entrada, luego la de la habitación, apaga la de fuera, enciende el baño, etc. ¿Se imagina que la televisión no tuviera mando a distancia?. ¿Recuerda cuando abría las puertas del coche con la llave?, ¿ Y cuando subía las ventanillas a mano?. Usted se ha gastado un montón de dinero en algo que solo disfruta cuando usa el coche. En cambio en su hogar puede disfrutar de las mismas comodidades tanto usted como su familia durante todo el día. Al fin y al cabo usted no vive en el coche. (Aunque a veces se lo parezca).

Ahorro de Energía.

Añadir inteligencia a su casa, además de ahorrar energía, la hace más respetuosa con el medio ambiente. Todo el mundo tiene claro que los cristales dobles ahorran energía. Pues de igual forma, un sistema que supervisa y controla las luces y electrodomésticos apagándolos cuando no son necesarios también ahorra energía.

Inversión Protegida.

Una de las grandes ventajas que tiene el sistema X10 es que es totalmente universal y por lo tanto transportable. Si usted cambia la puerta de su casa, lo más normal es que no se la lleve el día que se mude. En cambio todos los productos X10 son tan fáciles de instalar y desinstalar que el día que se cambie de casa u oficina se los lleva consigo, igual que se llevaría la televisión, pues le seguirán sirviendo en su nueva ubicación.

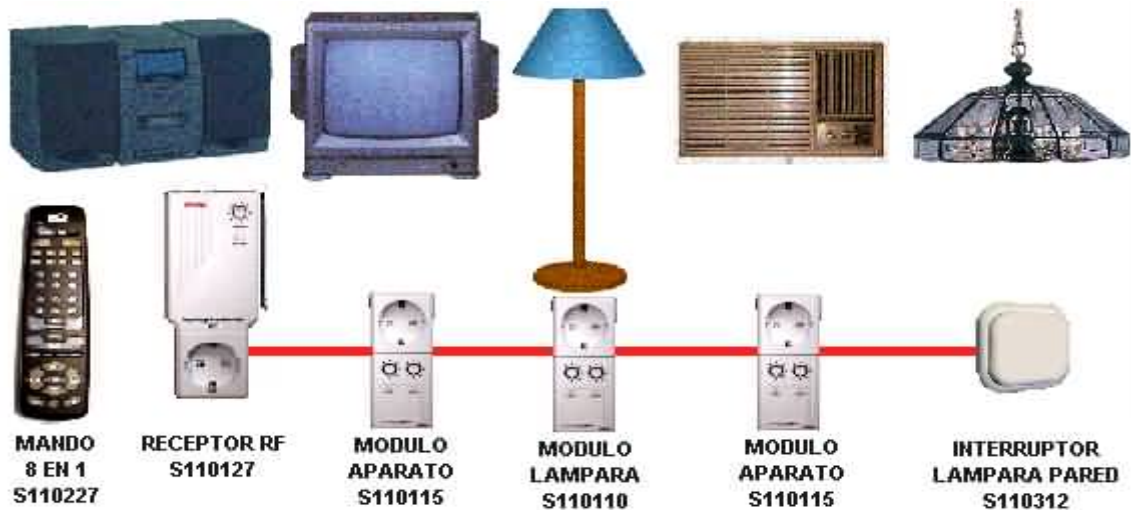
Visión de Futuro.

Una de las cosas que más preocupa cuando se invierte en tecnología hoy en día es su vida útil. Todos conocemos ya cual es la vigencia de un ordenador, o lo que pasa con los formatos que no son universales (vídeos beta, CD vídeo, etc). De entre los varios sistemas domóticos que tratan de imponerse en la actualidad, el sistema X10 es el único que sigue vigente después de más de 25 años y más de cien millones de aparatos funcionando por todo el mundo. (Antiguamente solo en EEUU) actualmente ya se ha adaptado el sistema a 220V y se usa por toda Europa. En España, ya forma parte obligatoria en los planes de estudio de FP2 en la rama de electrónica.

APLICACIONES DEL X10

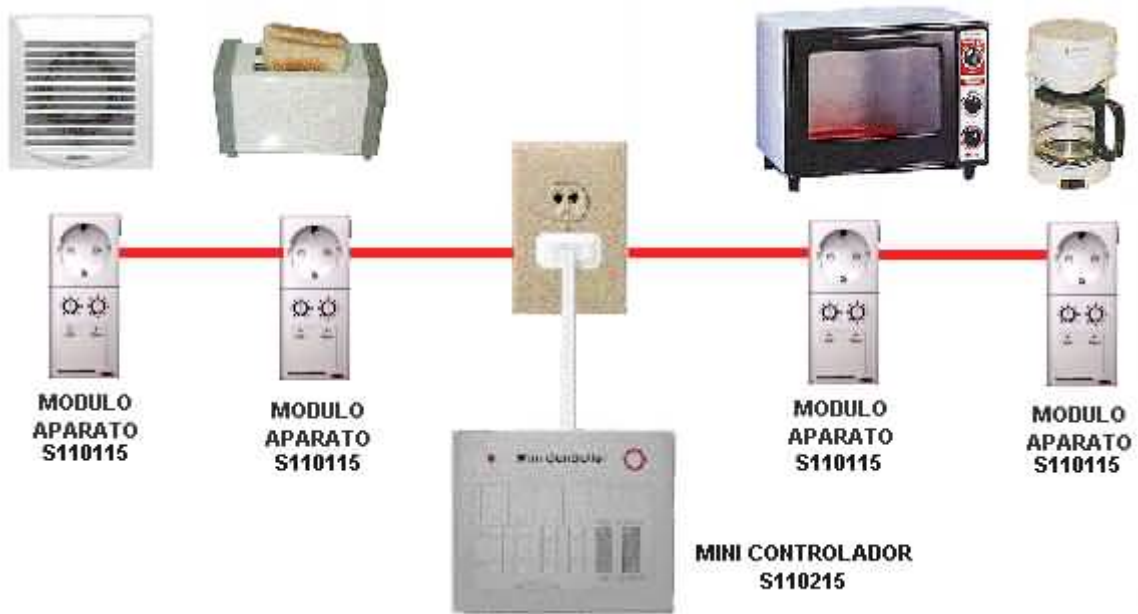
X10 EN EL SALON

Con un mando 8 en 1 por RF y un receptor RF ya puede controlar la televisión, el aire acondicionado o la intensidad de las luces, y todo ello desde la comodidad de su sofá.



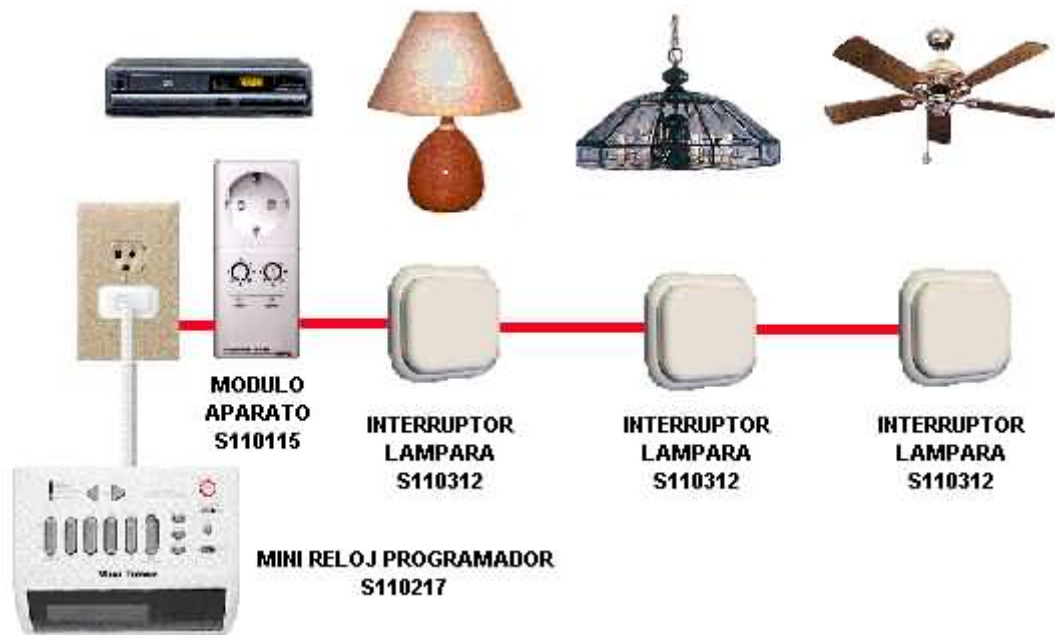
PRODUCTOS X10 EN LA COCINA

Al tener los electrodomésticos de la cocina controlados por X10 ya pueden ponerlos en marcha o pararlos desde cualquier parte de la casa, e incluso con la función TODOS OFF del mini controlador, se asegura que ninguno se queda en marcha por accidente.



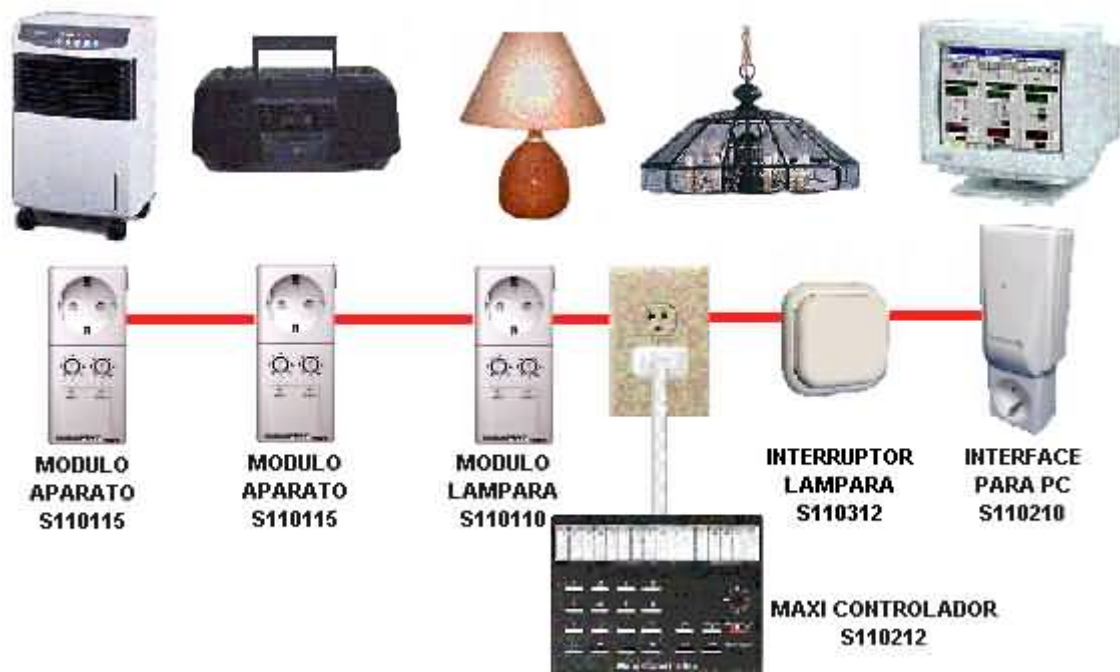
PRODUCTOS X10 EN EL DORMITORIO

Con el Reloj Programador se acabo la rutina de levantarse a apagar la luz del pasillo que siempre se queda encendida. Por la mañana al despertarse, ponga en marcha la cafetera y encienda el calentador para que todo este listo al levantarse. Y además, también es un despertador.



PRODUCTOS X10 EN EL ESTUDIO

Con las interfaces para el PC y el software suministrado, ya puede controlar todo su hogar desde el ordenador, programar encendidos, preparar macros de comandos y después volcarlos en las interfaces para que todo siga funcionando incluso con el ordenador apagado.



PRODUCTOS X10 EN EL JARDIN

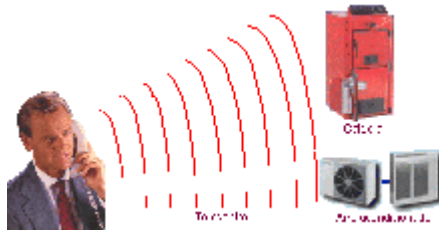
Por fin las luces del jardín bajo control. Se acabó volver a casa a oscuras, con el mando llavero puede encender las luces desde su coche, y si ¿llueve?, ¿y ahora

quien sale a apagar las luces?, no hay problema con cualquier mando como por ejemplo el Mando Remoto por RF no se volverán a quedar las luces encendidas.

INGENIERIA DE DOMOTICA 2

¿QUÉ ES EL TELECONTROL?

El TELECONTROL es un modo sencillo de controlar, por medio del teléfono y de forma automática, ciertas partes o dispositivos de una casa, por ejemplo, encender luces, poner en marcha la calefacción, preguntar por el estado de las puertas, o que nos avise de la presencia de intrusos, es decir, con el telecontrol podemos: actuar, preguntar y conocer.



¿CÓMO FUNCIONA EL TELECONTROL?

El funcionamiento es fácil de entender y de practicar: imaginemos que queremos encender la calefacción de nuestra casa de la sierra, operación de ACTUAR sobre la calefacción, realizamos una llamada telefónica a la pequeña centralita que, previamente hemos instalado en la casa. La centralita nos pedirá el código de acceso y seguidamente preguntaremos por el estado de la calefacción, operación de PREGUNTAR, si obtenemos la respuesta de "Calefacción apagada" entonces es el momento de oprimir la tecla del número del teléfono asignada a la calefacción. Una vez pulsada la tecla del teléfono hay un tiempo de "rectificación" hasta la puesta en marcha de la calefacción.

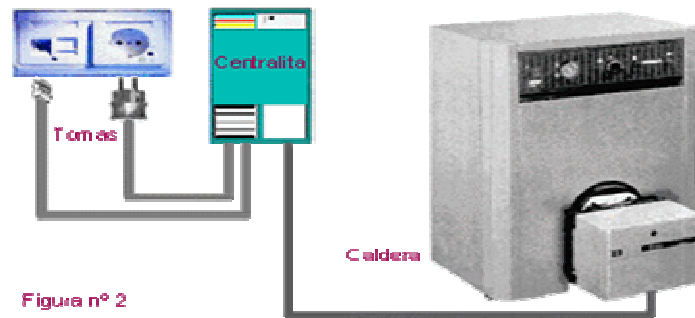
También existe la posibilidad de un fallo en nuestro frigorífico, que tiene productos delicados, o que alguien haya cruzado la barrera de seguridad que hemos instalado en nuestra casa, en ambos casos la centralita marcaría los teléfonos que, previamente fueron gravados, y nos avisaría de tales circunstancias, esta sería una operación de CONOCER un evento.

INSTALACIÓN DEL TELECONTROL

La instalación es muy sencilla y fácil de realizar, las empresas especializadas suelen facilitar el material acompañado de un manual de montaje y puesta en servicio.

En la figura podemos observar una instalación de telecontrol que consta de las siguientes partes:

- CENTRAL DE CONTROL.
- LÍNEA TELEFÓNICA.
- ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.
- CALDERA.



OBSERVACIONES:

Dependiendo de las características de la centralita telefónica y de la potencia de la caldera de la calefacción, algunas veces, es necesario intercalar entre ambas un relé auxiliar, normalmente proporcionado por la empresa distribuidora.

Es muy importante que la centralita de control este preparada para integrarse en un sistema de control, por ejemplo: al bus de instalación europeo, a un control centralizado, etc.

PRESTACIONES DEL TELECONTROL

SEGURIDAD al poder avisarnos de eventos que ocurran en nuestra casa como: inundaciones, fuego, puertas o ventanas abiertas, etc.

CONFORT al permitirnos desde otro sitio, vía teléfono, la puesta en marcha o parada de aparatos y electrodomésticos de la casa como: La calefacción, luces, lavadora, etc.

AHORRO al controlar constantemente los aparatos de gran consumo eléctrico, por ejemplo, la calefacción puede permanecer apagada sino se está en la casa y ordenar encenderse justo cuando se precise, o unos momentos antes.

APLICACIONES DEL TELECONTROL

- CHALET.
- PISOS.
- HOSPITALES.
- LOCALES COMERCIALES.

- OFICINAS.
- HOTELES.
- RESIDENCIAS

Los sistemas de mando a distancia, entre los que se encuentra el telecontrol, son muy utilizados en la industria, siendo una de las aplicaciones más importantes las utilizadas en el mantenimiento de las instalaciones técnicas, de producción, etc.

RENDIMIENTO DEL TELECONTROL

Como toda instalación técnica es importante la realización de un proyecto que analice las necesidades, características técnicas específicas, así como la forma y ejecución de la instalación, así podrá sacar el mayor rendimiento a su instalación. No obstante el telecontrol es fácil de instalar si se tiene un mínimo de conocimientos sobre este tema.

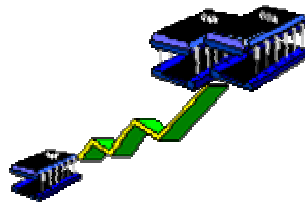
INGENIERIA DE DOMOTICA 3

DOMOTICA EIB

El EIB es un sistema que sirve para controlar los servicios eléctricos del sector de la edificación.

La petición de servicios en la edificación es cada vez más amplia. La mayoría de estos servicios tienen un origen técnico, es decir, son instalaciones técnicas.

Esta demanda origina, entre otras cosas, una complicación excesiva en las tradicionales instalaciones eléctricas: más cables, altos esfuerzos en la planificación e instalación, aumento del riesgo de incendios, mayores costes, etc.



Por otro lado, el fuerte crecimiento de la microelectrónica está originando la aparición de dispositivos cada vez más pequeños y precisos que hace posible la fabricación de aparatos de reducido tamaño, pero los dispositivos electrónicos para poder ser versátiles tienen que ser programables, de esta forma el mismo elemento puede adaptarse a diferentes instalaciones.

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

Un elemento programable necesita de otro elemento que lo programe y es en esta programación donde existían diferencias sustanciales entre fabricantes, que sin duda, perjudicaba a los usuarios de estos sistemas.

Por los motivos expuestos, de forma superficial, se han asociado una serie de empresas europeas para impulsar el desarrollo de un Sistema de Instalación Eléctrica moderno que haga compatible la interconexión de sus productos.

Este sistema debía y debe de ser estándar y abierto, es decir; que no controlen unos pocos, que todos los productos se sometan al cumplimiento de unas normas y características comunes que aseguren la calidad y fiabilidad.



Para observar lo expuesto en el último párrafo, se creó la EIBA (European Installation Bus Association), que es como se llama la asociación mencionada, y que ha registrado su sistema con el nombre de EIB*, nombre que utilizaremos al referirnos a este sistema.

DEFINICIÓN DEL EIB

El EIB es un sistema de control distribuido en red que sirve para robotizar los servicios eléctricos del sector de la edificación como: pisos, viviendas unifamiliares, residencias, etc.



Grandes edificios

¿CÓMO FUNCIONA EL EIB?

Las instalaciones eléctricas con el Bus europeo EIB no difieren en su funcionamiento, desde el punto de vista del usuario, de las instalaciones convencionales. El usuario encontrará unas "llaves" para encender y apagar las luces como las que existen en la actualidad, en ambos casos miden aproximadamente 80x80 mm., las diferencias, que las hay, son de tipo tecnológico y de servicios, como veremos.



Pulsador

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

En las figuras observamos como la "llave" superior, del sistema EIB, tiene 8 pulsadores y tiene las mismas dimensiones que la "llave" inferior, sistema convencional. De momento la diferencia es visible, 8 servicios del sistema EIB frente a 1 del sistema convencional.

Además los pulsadores del sistema EIB permiten la pulsación larga o la pulsación corta que significa, 16 servicios en la misma "llave". También se pueden mantener los pulsadores oprimidos para facilitar otro servicio muy importante como puede ser la regulación de luminosidad en las lámparas o la subida/bajada de persianas, etc.

Como se sabe cuando se cierra un interruptor, con 220 V. en el sistema convencional, la corriente eléctrica circula por los cables y el propio interruptor llegando hasta el elemento que queremos poner en marcha, por ejemplo una lámpara.

En el sistema EIB cuando oprimimos uno de los pulsadores la "llave" emite una información en forma de tensión eléctrica de 24 V., esta información llamada "telegrama" es recogida, por ejemplo, por la lámpara que se enciende o se apaga según las necesidades.

FUNCIONES DEL EIB

Destacamos algunas funciones que puede realizar el sistema EIB y se comprende que no son exclusivas de este del EIB.

- **Conmutar:** El sistema EIB conecta y desconecta los receptores de modo automático o manual.
- **Controlar y regular:** Partiendo de los valores de medición y los parámetros previamente programados, el sistema EIB controla por sí mismo los procesos de las funciones domésticas.
- **Avisar:** Por medio de los displays de información, los paneles de control de avisos, los paneles sinópticos o las pantallas, el sistema EIB informa al usuario sus parámetros.
- **Vigilar:** El sistema EIB registra los movimientos o las desviaciones de los valores físicos como viento, lluvia, fuego, etc.
- **Alarma:** El sistema EIB detecta las alteraciones producidas y conecta las señales de alarma pertinentes.
- **Telefonar:** A través del telecontrol, el sistema EIB puede transmitir mensajes, o bien recibir órdenes de actuación.
- **Medir:** El sistema EIB mide, procesa o indica los valores físicos.

CONCLUSION

No es lo mismo una casa inteligente, que una casa listilla. Es cierto que hoy en día hay programadores, interruptores a distancia, termostatos temporizados, etc. también es verdad que todos tienen el mismo problema. No son inteligentes, no interactúan unos con otros y no se adaptan a los cambios del entorno. Por ejemplo, un programador que simule nuestra presencia no es capaz de adaptarse a los cambios de los horarios. Tampoco detectará si estamos o no en casa. Se limitará a encender y apagar las luces siguiendo un programa establecido. ¿Que decide irse este fin de semana a su chalet en el campo? pues llama por teléfono desde el coche y conecta la calefacción 2 horas antes de llegar.

La gran diferencia del sistema Domótico en el caso del X10, es que este es inteligente y los aparatos interactúan entre si. Por ejemplo al entrar en su casa por la tarde, el sensor de presencia puede encenderle secuencialmente al recibidor, el pasillo, el dormitorio, apagar al recibidor ,conectar el calentador y encender dos lámparas del salón al 50%. ¿Son más de las 11 y el sensor no lo detecta?, apaga el brasero para evitar que se quede encendido y apaga todas las luces menos la del cuarto del niño que se queda encendida tenuemente. Y todo esto de forma automática. ¿Que hoy no quiere la secuencia automática?, con solo un botón establece el nuevo modo de funcionamiento.

Los sábados me voy de fin de semana. No tengo que preparar el programador pues el controlador inteligente pone en marcha el programa de simulación que el solo ha aprendido observando mi rutina diaria. Estos son solos algunos ejemplos de las infinitas posibilidades existentes.

El futuro ya esta aquí y es cuestión de tiempo para que vivamos bajo el dominio de la tecnología, y sea talvez la solución a los innumerables problemas de la actualidad, como lo son la inseguridad, y tener acceso a cualquier inconveniente que pueda ocurrir ante nuestra ausencia.

BIBLIOGRAFIA WEB

service@domodesk.com
www.superinventos.com
www.domointel.com
www.domodesk.com

Trabajo de investigación

Tema 1: Comparación entre las Consolas y las PC

Expositor: Dorian Hildebranth

Hoy día tanto las **consolas** como los **PC**'s disponen de tarjeta de red, de DVD-rom o de cd- rom, ambas usan tarjetas gráficas de las mismas marcas y procesadores muy similares. También permiten guardar partida y actualizar juegos ya sea en disco duro o en memory - card.

Tanto con una consola como con un **PC** se puede escuchar música, ver dvd's o jugar.

Los componentes como mandos y demás están disponibles tanto para **consolas** como para ordenadores.

¿Porqué consola y no **PC?** **Principales diferencias**

Las **consolas** ofrecen más juegos que un **PC**, al usarse solo para jugar se obtiene un mayor rendimiento que con un **PC**.

Al comprar una consola sabes por seguro que cualquier juego que compres para esa consola vas a poder jugar a él con el hardware que tiene, mientras que con un **PC**, dependiendo del juego, tienes que disponer de un hardware u otro según las características del juego.

Cuando quieres jugar a un juego, en una consola tan solo tienes que meter el cd o el cartucho y listo, mientras que en un ordenador tienes que instalar el juego en disco y configurar las teclas o el mando para poder comenzar a jugar, y todo el o con suerte de que no te solicite mayor procesador o algún componente software que no tengas instalado.

Hay que tener en cuenta que con un **pc** te aseguras que antes o después vas a poder jugar a un juego, ya sea ampliando el hardware o instalando software y que vas a poder jugar a diversos juegos ya sean nuevos o antiguos, de una consola determinada o de otra, mientras que en una consola tienes por seguro desde un principio que no vas a poder jugar a juegos de otras **consolas**.

Las consolas de entretenimiento ofrecen Gran poder en la resolución de imágenes, tarjetas de sonido para maximizar los efectos de audio, controles ergonómicos que vibran con el juego y conexiones a Internet para jugar en línea, son algunas de las características que normalmente ofrece una consola de juegos

Sin ir más lejos, en lo que a capacidad de procesamiento gráfico se refiere, las consolas suelen ser superiores a los PC. Esto se debe a que, si bien cuentan con estructuras internas similares a las de los computadores, con memoria, procesador y tarjeta principal, todo ha sido diseñado pensando en los juegos.

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

De otro lado, el usuario de un PC deberá actualizarlo con frecuencia para mejorar su experiencia gráfica, con tarjetas costosas y, en algunos casos, complicadas de instalar.

Según el estudio, durante los últimos años los fabricantes de videojuegos han concentrado sus esfuerzos en desarrollar programas que puedan ser disfrutados en línea por varias personas.

Si se tiene en cuenta la limitada capacidad de las consolas para ofrecer partidas de múltiples usuarios (Xbox permite encuentros de hasta 16 jugadores, mientras que una partida de PC puede albergar sin problemas 100 usuarios, según la capacidad del juego), será sencillo deducir que el futuro del mercado pertenece al PC.

Como afirma DFC, en el 2006 habrá unos 114 millones de personas jugando en Internet, pero solo 22 por ciento de ellos lo harán desde una consola

Si usted...	Le sirve más...
Tiene hijos menores de 7 años.	Un PC. Dentro de los juegos diseñados para las consolas es prácticamente imposible encontrar alguno que les ayude a los niños a aprender a leer o a sumar y restar. Las enciclopedias y videojuegos didácticos para PC se pueden encontrar en cualquier tienda especializada de software.
Tiene hijos entre 7 y 15 años.	Una consola. Además de ser el regalo soñado de todo niño, le permitirá jugar con personajes como Mario Bros, Pokemon, Yu-Gi-Oh y Harry Potter. Debido a que el catálogo de títulos para cada consola es limitado, es más fácil controlar los juegos que usa su hijo.
Se considera ‘cacharrero’.	Un PC. Así no solo podrá entretenerse con los juegos, sino con la instalación y configuración de tarjetas y software para jugar. Además, sabrá cómo configurar su computador para que le brinde los mejores resultados posibles según su videojuego favorito.
No tiene mucho dinero.	Una consola. Tendrá que hacer una inversión menor en el equipo y en juegos nada más. En un PC tendrá que invertir en nuevas tarjetas, procesadores y dispositivos adicionales para aumentar la experiencia de juego. De otro lado, un PC le ofrece otros muchos servicios que no están relacionados con el entretenimiento y que usted va a necesitar de cualquier manera.
Le gusta jugar	Un PC. Porque le permitirá armar una red

contra otros oponentes.	considerablemente grande para enfrentarse a otros jugadores (en los encuentros de jugadores es fácil encontrar redes con 40 individuos conectados al mismo tiempo). En una consola pueden jugar hasta cuatro personas. La Xbox, de Microsoft, hace posibles conexiones con otras cuatro consolas, para un total de 16 jugadores.
-------------------------	---

Tema 2: Implementaciones de los DRM, funciones y protecciones

Expositor:-----

Implementaciones del DRM (Digital Rights Management)

Funcionamiento:

1.DRM: Protección versus accesibilidad de la información digital

Dentro de unos años en todas las unidades de información se tendrá un conocimiento muy detallado sobre el funcionamiento de unos dispositivos que facilitan o niegan el acceso a los contenidos electrónicos, de modo que, según unas categorías predeterminadas, estos dispositivos permiten al usuario la utilización de ese conocimiento para unos casos o se lo impiden en otros. Estas herramientas, que se presentan en forma de hardware o software, se denominan sistemas de *Gestión de Derechos Digitales*, aunque son más conocidas por sus iniciales inglesas DRM (por *Digital Right Management*). Si esto que acaba de leer le parece muy abstracto, vea el siguiente ejemplo.

2. Funciones y principales aplicaciones

De las distintas fuentes estudiadas se puede concluir que la gestión de derechos digitales cuando se aplica en el entorno de las unidades de información abarca las siguientes funciones:

- Protección de contenidos digitales, al mantener la integridad de los mismos se asegura que el documento no se modifica durante su almacenamiento.
- Seguridad en la distribución, al registrar, por ejemplo, a los diferentes actores que intervienen en el proceso: autores, editores, productores, entidades de gestión colectiva...
- Autenticación de los contenidos, al integrar la identidad digital de las obras, de los titulares y de sus representantes
- Control de transacciones, al facilitar los pagos electrónicos
- Identificación de los participantes en el mercado, lo que lleva consigo el deber de protección de los datos personales y la confidencialidad.

En definitiva, los DRM protegen los contenidos e incluyen mecanismos para comprobar y validar los derechos de los usuarios sobre cada acceso. En el cuadro 1

puede verse un esquema sencillo de cómo opera la gestión digital de derechos en un libro electrónico.

Si trazamos un balance de ventajas y desventajas de los sistemas de gestión de derechos digitales, podemos encontrar las siguientes ventajas:

- Para el titular de los derechos la principal ventaja está en su interactividad y en la posibilidad de controlar la explotación sucesiva de una obra.
- Facilita al autor una estadística de lecturas y búsqueda para su trabajo en tiempo real y le ayuda a determinar el valor del trabajo realizado
- En su caso, le facilita al autor una fuente de ingresos, complementarios a la publicación impresa
- Control de acceso, todos los sistemas DRM incorporan un sistema de seguridad y de control de acceso, lo que limita los usos no autorizados y reduce la posibilidad de copias ilegales.
- Más y mejores contenidos, al incentivar la creación se producirían contenidos de mayor calidad.
- Control editorial de la calidad, al ser la mayoría de la información producida en estos sistemas de pago, se aseguraría la calidad mediante la evaluación de los contenidos por árbitros.

Por otro lado hay una serie de desventajas que reseñamos también:

- Los sistemas DRM no se consideran seguros y hay una sensación general de que son fácilmente vulnerados y craqueados.
- Restricciones del acceso a la información, al ser de pago muchos usuarios no acceden.
- Costes del sistema de gestión, costes de hardware y de software, además de del personal de mantenimiento del sistema y de los árbitros de la publicaciones.
- Sistemas de pago no seguro, todavía el sistema de liquidación no se considera completamente fiable.
- Elevada complejidad del sistema de control de acceso, lo que provoca incompatibilidades entre sistemas y que muchos usuarios no los usen o lo hagan incorrectamente.
- Falta de privacidad, la mayoría de los sistemas incluyen un control de la conducta del usuario, sobre qué adquieren, preferencias, tasas de uso; al ser los datos transmitidos por el sistema supone una total pérdida de la privacidad del usuario.
- Hay un efecto negativo que destaca sobre todos los demás y es la inadecuación de los DRM (en su desarrollo actual) al espíritu de las excepciones de los derechos de autor, lo cual llevará a imponer toda clase de prohibiciones y condiciones exorbitantes a los usuario de la biblioteca (como la mencionada de utilizar dispositivos de memoria) lo que a la postre alejará a los usuarios del espacio público de la biblioteca.

Dado que los sistemas anticopia suelen fallar en un tiempo relativamente corto, una forma efectiva de controlar la distribución ilegal viene dada por las denominadas técnicas de detección de copia. Se basan en esconder una marca imperceptible en el contenido antes de venderlo.

La posterior recuperación de la marca de una copia ilegal revelar a quién

fue el autor de la copia. Así como existen herramientas para sistemas anticopia, las técnicas de detección de copia se encuentran básicamente en fase de desarrollo teórico.

El software para DRM puede definir varios niveles de derechos sobre su funcionamiento se basa en servidores de derechos (*right databases*) los cuales permiten, según los privilegios del usuario, obtener una clave para ver el contenido o acceder a este para su modificación. La obtención de claves se lleva a cabo con el *DRM viewer*.

Las tarjetas inteligentes tendrán un papel importante en la implantación de los sistemas DRM.

3. Técnicas de detección de copia

En este caso la idea no es impedir la copia, sino saber quién la hizo. Las llamadas técnicas de huella digital (*fingerprinting*) usan técnicas de marcas de agua (*watermarking*) para encastar una marca que identifica en cierta forma el comprador de la copia del contenido multimedia.

Lo que se hace habitualmente es esparcir la marca por el contenido: por ejemplo, poner una marca visible en una esquina de una imagen sirve de poco, puesto que su eliminación se puede llevar a cabo con un simple recorte..

En un sistema de huella digital se debe tener en cuenta tanto el algoritmo de encaste de la marca como la forma de la marca. Estos elementos dependen, en cierta forma, del tipo de objeto a marcar y de su número potencial de clientes.

4. Sistemas de huella digital asimétrico y anónimo

En los primeros sistemas de huella digital, llamados simétricos, es el vendedor quien marca el contenido. El problema de esto es que un vendedor deshonesto puede distribuir ilegalmente una copia que éste ha marcado para un determinado usuario. Si se encuentra la copia ilegal, se culpará al usuario. Por otra parte, un cliente fraudulento puede distribuir ilegalmente su copia y luego acusar al vendedor de la distribución.

Para evitar este problema es necesario que durante el proceso de marcado el vendedor no tenga acceso a la copia marcada. Los sistemas que cumplen con este requisito son los denominados asimétricos. En ellos, el proceso de marcaje consiste en un protocolo en el que intervienen vendedor y comprador.