

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y CIENCIAS APLICADAS

CARRERA TÉCNICO EN INGENIERÍA DE HARDWARE



TEMA:

Diseño de un prototipo de Hardware a escala, para el control de mecanismos residenciales administrados de manera remota. Como apoyo al proceso de enseñanza para los estudiantes de la carrera del Técnico en Ingeniería de Hardware.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

Funes Marroquín Oscar Danilo

Vásquez Flores Fernando Antonio

Villacorta Martínez Nelson Joaquín

PARA OPTAR AL GRADO DE:

Técnico en Ingeniería de Hardware

SEPTIEMBRE, 2008

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMERICA

PÁGINA DE AUTORIDADES

L1C. JOSÉ MAURICIO LOUCEL

RECTOR

ING.NELSON ZARATE SÁNCHEZ

VICERRECTOR ACADÉMICO

ING. LORENA DUQUE DE RODRIGUEZ

DECANO

JURADO EXAMINADOR

ING.MAURICIO RIVERA

PRESIDENTE

ING. MARIA EVA CARRANZA

PRIMER VOCAL

ING. WILFREDO A. SANTAMARIA

SEGUNDO VOCAL

SEPTIEMBRE, 2008

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA.

ÍNDICE

Introducción	i
--------------------	---

CAPITULO I GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 Situación problemática	1
1.2 Enunciado del problema.....	1
1.3 Justificación del proyecto.....	2
1.4 Objetivos	3
1.4.1 Objetivos Específico	4
1.5 Alcances	4
1.6 Delimitaciones.....	5
1.7 Estudio de Factibilidad.....	6

CAPITULO II MARCO TEORICO

2.1 Electrónica Generalidades	7
2.2 Aplicaciones de la Electrónica.....	7
2.3 Sistemas electrónicos.....	14
2.4 Señales Electrónicas	15
2.5 Circuitos Electrónicos.....	17
2.6 Equipos de medición.....	18
2.7 Electrónica Analógica.....	19
2.8 Electrónica digital	20
2.9 clasificación de Los sistemas digitales	21
2.10 Teoría de la comunicación.....	34
2.11 Redes LAN, MAN y WAN	36
2.12. Tipología de las redes de área local.....	41
2.13. Topología.....	44
2.14. El modelo OSI	48

2.15. Medios de transmisión.....	53
2.16. Componentes de una red.....	70
2.17. Protocolos TCP/IP	76
2.18. Direcciones IP y máscaras de red	84
2.19. Software.....	90
2.20Automatización.....	98
2.21 Domotica características generales.....	105

CAPITULO III PROYECTO TEMATICO

3.1 Planteamiento del proyecto Temático	119
3.2 Cronograma de Actividades	122
3.3 Documentación técnica.....	124
3.4 Evaluación técnica y económica.....	133
3.5 justificación.....	134
3.6 Presupuesto Proyectado	135
3.7 Oferta técnica y económica	136

CAPITULO IV DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

4.1 Artículo del prototipo	140
4.2 Presentación del prototipo	144
4.3 Evidencias del avance del proyecto	148
Recomendaciones.....	158
Conclusión	159
Bibliografía	160
Anexos	161
Matriz de congruencia.....	223

Introducción.

Una de las dificultades que presenta la Universidad Tecnológica en la formación y educación de los estudiantes del Técnico en Ingeniería de Hardware, es la falta de recursos tecno-didácticos orientado a las diferentes materias de la carrera.

La fabricación de un prototipo de Hardware que pueda controlar sistemas eléctricos residenciales básicos utilizando un computador no pasa a hacer simplemente como un ejemplo aplicado al área de hardware, electrónica, diseño y red, sin embargo es un recurso que ayudan al proceso de descubrimiento, desafío y a la vez auto motivación del aprendizaje de los alumno de la carrera técnica de la Universidad Tecnológica.

CAPITULO I GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 Situación problemática.

La universidad Tecnológica de El Salvador en la carrera del Técnico en Hardware, posee deficiencias de recursos Tecno-didácticos que dificulta el proceso de enseñanza teniendo en cuenta que el hardware es un área de la informática que requiere el apoyo de dispositivos de un diseño de hardware, para que no existan limitantes en el proceso de enseñanza. Es necesario minimizar esta problemática a la que están enfrentando los estudiantes y docentes para formar profesionales con alta competitividad para el uso y desarrollo de dispositivos de hardware.

1.2 Enunciado del problema.

¿Cómo mejorar y fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje; teórica práctica de los estudiantes del técnico en hardware. Mediante el apoyo de recurso técnico didáctico?

1.3 Justificación del proyecto.

Se desarrolla con el fin de fortalecer y apoyar las clases teóricas- practicas, teniendo recursos necesarios que facilite el aprendizaje de los alumnos en las diferentes áreas técnicas académicas del Técnico en Ingeniería de Hardware de la Universidad Tecnológica de El salvador.

La elaboración de un diseño de prototipo de Hardware a escala, sobre el control de mecanismos residenciales básicos controlados de manera remota como apoyo, a los estudiantes de la carrera del Técnico en Ingeniería de Hardware, se desarrollará por la necesidad que se presenta, ya que actualmente no se cuenta con una herramienta base que permita al estudiante el desenvolvimiento en las diferentes ramas que aporta el prototipo.

Con este prototipo el alumno podrá obtener y comprender de una forma más práctica y sencilla las materias técnicas que en su carrera se van desarrollando, también ayudará a los docentes encargados de dicha carrera a proporcionar al alumno una mejor destreza y habilidades en el manejo básico de un sistema domótico.

Además el diseño del prototipo cuenta con guías lo cual le presentara al alumno una mejor visualización y comprensión de cómo es el funcionamiento básico del mismo; proporcionando un entorno gráfico y descripción técnica.

AL conocer el contenido que les ofrecerán las guías y el funcionamiento del prototipo, al final el estudiante podrá poner a prueba los conocimientos que ha obtenido haciendo sus propios diseños para evaluar su capacidad. Ya que un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje, hace un mejor profesional y este diseño de prototipo de hardware tiene como objetivo que el usuario tenga un grado de conocimiento con el cual pueda enfrentar situaciones e innovar con ideas propias de diseños con más profundización partiendo de una herramienta base y así prepararse para un mejor futuro utilizando y desarrollando ciertas actividades que el prototipo interactivo le presentara en su desarrollo.

1.4 Objetivo General.

Diseñar un prototipo de hardware que ayude al proceso PEA (Proceso Enseñanza Aprendizaje) por medio de recursos de apoyo que faciliten la enseñanza en el aprendizaje de las diferentes áreas académicas del Técnico en Ingeniería de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.

1.4.1 Objetivos específicos.

- Investigar la tecnología adecuada de los dispositivos que se utilizaran para el diseño del prototipo de Hardware.
- Documentar las diferentes fases del prototipo de hardware; obteniendo así una guía técnica del funcionamiento, diseño y control del proyecto.
- Diseño de un prototipo de hardware a escala para el control de mecanismos residenciales controlados de manera remoto

1.5 Alcances.

- Desarrollar una guía que comprenda los diferentes circuitos electrónicos en que consta el diseño prototipo de hardware a escala.
- Elaboración de un software prototipo para la simulación del control local y remoto de 5 circuitos electrónicos residenciales básicos
- Guía para usar el software prototipo que permitirá la simulación del control de mecanismos residenciales.

1.6 Delimitaciones.

Geográfica.

Universidad Tecnológica de El Salvador, Escuela de Informática Y Ciencias Aplicadas.

Temporal.

El prototipo de diseño de hardware será elaborado durante el transcurso de Febrero-Junio del 2008.

Organizacional.

El proyecto se lleva a cabo en la Escuela de Informática, específicamente en la carrera del técnico en Ingeniería de Hardware, para ser utilizados en las asignaturas a fines.

1.7 Estudio de Factibilidad.

Técnica.

Acceso a la compra de dispositivos que presenta el diseño de prototipo de hardware, se cuenta con herramientas, conocimientos, habilidades y experiencia para efectuar los procesos que requiere el proyecto

Económica.

Los costos de los dispositivos electrónicos analógicos – digitales y mecanismos que presentan las interfaces del diseño son alcanzables y el costo del control se encuentra accesible en el medio

Operativa.

Las interfaces serán diseñadas desarrollando una lógica electrónica simple que permita una funcionalidad específica para el control de cada sistema eléctrico básico logrando así el objetivo del proyecto.

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Electrónica Generalidades

La electrónica, es la rama de la física y fundamentalmente una especialización de la ingeniería que estudia y emplea sistemas cuyo funcionamiento se basa en la conducción y el control flujo microscópico de los electrones u otras partículas cargadas eléctricamente.

Utilizando una gran variedad de dispositivos desde las válvulas termoiónicas hasta los semiconductores. El diseño y la construcción de circuitos electrónicos para resolver problemas prácticos, forma parte de los campos de la Ingeniería electrónica, electromecánica y la informática en el diseño de software para su control. El estudio de nuevos dispositivos semiconductores y su tecnología, se suele considerar una rama de la Física y química relativamente.

2.2 Aplicaciones de la Electrónica

La electrónica desarrolla en la actualidad una gran variedad de tareas. Los principales usos de los circuitos electrónicos son el control, el procesado, la distribución de información, la conversión y la distribución de la energía eléctrica. Estos dos usos implican la creación o la detección de campos electromagnéticos y corrientes eléctricas.

Entonces se puede decir que la electrónica abarca en general las siguientes áreas de aplicación:

- a) Electrónica de control
- b) Telecomunicaciones
- c) Electrónica de potencia

a) Electrónica de control

Los sistemas de control son aquellos dedicados a obtener la salida deseada de un sistema o proceso. En un sistema general se tienen una serie de entradas que provienen del sistema a controlar, llamado planta, y se diseña un sistema para que, a partir de estas entradas, modifique ciertos parámetros en el sistema planta, con lo que las señales anteriores volverán a su estado normal ante cualquier variación.

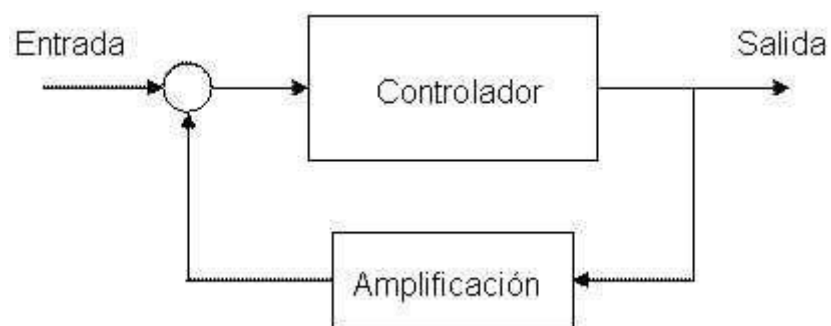


Fig. 1 Sistema de control básico

Hay varias clasificaciones dentro de los sistemas de control. Atendiendo a su naturaleza son analógicos, digitales o mixtos; atendiendo a su estructura (número de entradas y salidas) puede ser control clásico o control moderno; atendiendo a su diseño pueden ser por lógica difusa, redes neuronales...

Los principales tipos de sistemas de control son:

- Si/No. En este sistema el controlador enciende o apaga la entrada y es utilizado, por ejemplo, en el alumbrado público, ya que éste se enciende cuando la luz ambiental es más baja que un pre-destinado nivel de luminosidad.
- Proporcional (P). En este sistema la amplitud de la señal de entrada al sistema afecta directamente la salida, ya no es solamente un nivel pre-destinado sino toda la gama de niveles de entrada.
- Proporcional derivativo (PD). En este sistema, la velocidad de cambio de la señal de entrada se utiliza para determinar el factor de amplificación, calculando la derivada de la señal.
- Proporcional integral (PI). Este sistema es similar al anterior, solo que la señal se integra en vez de derivarse.
- Proporcional integral derivativo (PID). Este sistema combina los dos anteriores tipos.
- Redes neuronales. Este sistema modela el proceso de aprendizaje del cerebro humano para aprender a controlar la señal de salida.

b) Telecomunicación

La telecomunicación es una técnica consistente en transmitir un mensaje desde un punto a otro, normalmente con el atributo típico adicional de ser bidireccional. El término telecomunicación cubre todas las formas de comunicación a distancia, incluyendo radio, telegrafía, televisión, telefonía, transmisión de datos e interconexión de ordenadores a nivel de enlace.

Consideraciones de diseño de un sistema de telecomunicación

Los elementos que integran un sistema de telecomunicación son un transmisor, una línea o medio de transmisión y posiblemente, impuesto por el medio, un canal y finalmente un receptor.

La telecomunicación puede ser punto a punto, punto a multipunto o teledifusión, que es una forma particular de punto a multipunto que funciona solamente desde el transmisor a los receptores, siendo su versión más popular la radiodifusión.

Los modernos sistemas de comunicación hacen amplio uso de la sincronización temporal. Hasta la reciente aparición del uso de la telefonía sobre IP, la mayor parte de los sistemas de comunicación estaban sincronizados a relojes atómicos o a relojes secundarios sincronizados a la hora atómica internacional, obtenida en la mayoría de los casos vía GPS.

c) Electrónica de potencia

Se denomina electrónica de potencia a la rama de la ingeniería eléctrica que consigue adaptar y transformar la electricidad, con la finalidad de alimentar otros equipos, transportar energía, controlar el funcionamiento de maquinas eléctricas, etc.

Se refiere a la aplicación de dispositivos electrónicos, principalmente semiconductores, al control y transformación de potencia eléctrica. Esto incluye tanto aplicaciones en sistemas de control como de suministro eléctrico a consumos industriales o incluso la interconexión sistemas eléctricos de potencia.

Dispositivos de potencia

Para estas aplicaciones se han desarrollado una serie de dispositivos semiconductores de potencia, todos los cuales derivan del diodo o el transistor. Entre estos se encuentran:

- Rectificador controlado de silicio (SCR en inglés)

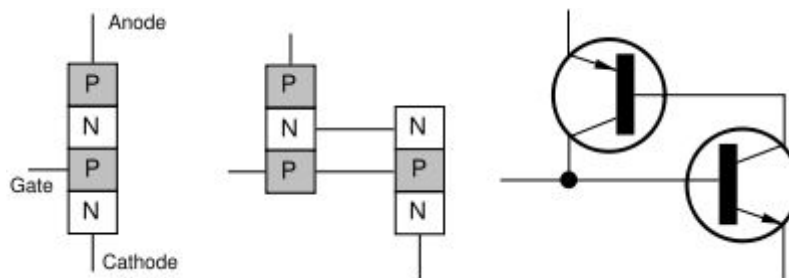


Fig. 2. Muestra el diseño lógico de un SCR

- Triac

Un TRIAC o Tríodo para Corriente Alterna es un dispositivo semiconductor, de la familia de los transistores. La diferencia con un tiristor convencional es que éste es unidireccional y el TRIAC es bidireccional. De forma coloquial podría decirse que el TRIAC es un interruptor capaz de conmutar la corriente alterna.

Su estructura interna se asemeja en cierto modo a la disposición que formarían dos SCR en antiparalelo.

Aplicaciones más comunes.

Su versatilidad lo hace ideal para el control de corrientes alternas. Una de ellas es su utilización como interruptor estático ofreciendo muchas ventajas sobre los interruptores mecánicos convencionales y los relés. Funciona como switch electrónico y también a pila. Se utilizan TRIACs de baja potencia en muchas aplicaciones como atenuadores de luz, controles de velocidad para motores eléctricos, y en los sistemas de control computarizado de muchos elementos caseros. No obstante, cuando se utiliza con cargas inductivas como motores eléctricos, se deben tomar las precauciones necesarias para asegurarse que el TRIAC se apaga correctamente al final de cada semiciclo de la onda de Corriente alterna.

- IGBT

El transistor bipolar de puerta aislada (IGBT, del inglés *Insulated Gate Bipolar Transistor*) es un dispositivo semiconductor que generalmente se aplica como interruptor controlado en circuitos de electrónica de potencia.

Este dispositivo posee la características de las señales de puerta de los transistores de efecto campo con la capacidad de alta corriente y voltaje de baja saturación del transistor bipolar, combinando una puerta aislada FET para la entrada e control y un transistor bipolar como interruptor en un solo dispositivo. El circuito de excitación del IGBT es como el del MOSFET, mientras que las características de conducción son como las del BJT.

Convertidores de la Energía eléctrica

Conversión de potencia es el proceso de convertir una forma de energía en otra, esto puede incluir procesos electromecánicos o electroquímicos. Dichos dispositivos son empleados en equipos que se denominan convertidores estáticos de potencia, clasificados en:

- Rectificadores: convierten corriente alterna en corriente continua
- Inversores: convierten corriente continua en corriente alterna
- Cicloconvertidores: convierten corriente alterna en corriente alterna
- Choppers: convierten corriente continua en corriente continua

2.3 Sistemas electrónicos

Un sistema electrónico es un conjunto de circuitos que interactúan entre sí para obtener un resultado. Una forma de entender los sistemas electrónicos consiste en dividirlos en las siguientes partes:

1. Entradas o *Inputs* – Sensores (o transductores) electrónicos o mecánicos que toman las señales (en forma de temperatura, presión, etc.) del mundo físico y las convierten en señales de corriente o voltaje. Ejemplo: El termopar, la fotoresistencia para medir la intensidad de la luz, etc.
2. Circuitos de procesamiento de señales – Consisten en piezas electrónicas conectadas juntas para manipular, interpretar y transformar las señales de voltaje y corriente provenientes de los transductores.

3. Salidas o *Outputs* – Actuadores u otros dispositivos (también transductores) que convierten las señales de corriente o voltaje en señales físicamente útiles. Básicamente son tres etapas: La primera (transductor), la segunda (circuitop procesador) y la tercera (circuito actuador).

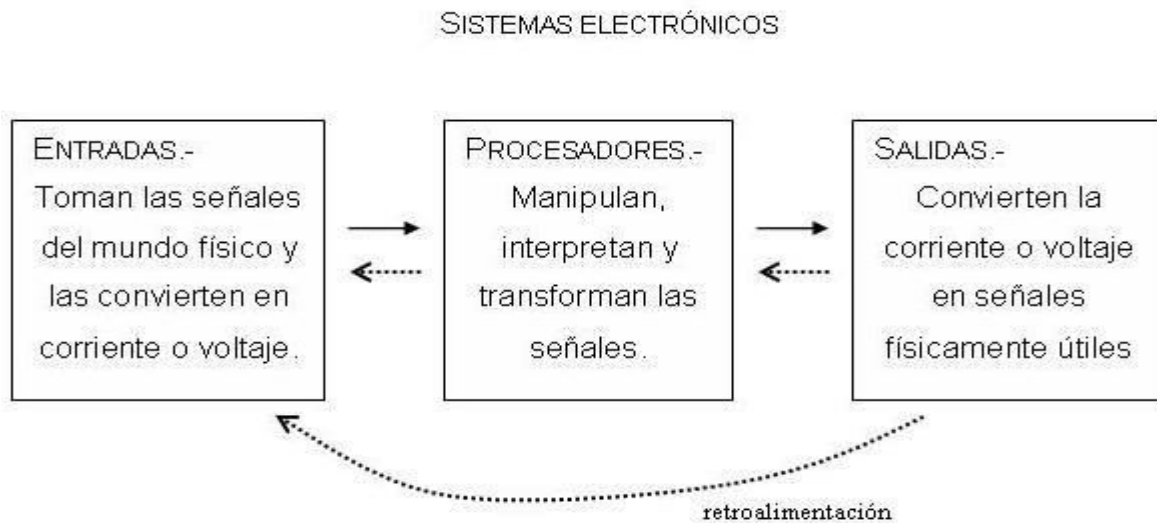


Fig. 3 Muestra la división de un Sistema Eléctrico

2.4 Señales Electrónicas

Es la representación de un fenómeno físico o estado material a través de una relación establecida; las entradas y salidas de un sistema electrónico serán señales variables.

En electrónica se trabaja con variables que toman la forma de voltaje o corriente estas se pueden denominar comúnmente señales. Las señales primordialmente pueden ser de dos tipos:

- **Variable analógica**– Son aquellas que pueden tomar un número infinito de valores comprendidos entre dos límites. La mayoría de los fenómenos de la vida real dan señales de este tipo. (presión, temperatura, etc.)
- **Variable digital**– También llamadas variables discretas, entendiéndose por estas, las variables que pueden tomar un número finito de valores. Por ser de fácil realización los componentes físicos con dos estados diferenciados, es este el número de valores utilizado para dichas variables, que por lo tanto son binarias.
- 2.5 Tensión o Voltaje , Corriente, Resistencia

Es la diferencia de potencial generada entre los extremos de un componente o dispositivo eléctrico, también podemos decir que es la energía capaz de poner en movimiento los electrones libres de un conductor o semiconductor. La unidad de este parámetro es el voltio (V), existen dos tipos de tensión: las continuas y las alternas:

- **Tensión continua (VDC)** –Es aquella que tiene una polaridad definida, como la que proporcionan las pilas, baterías y fuentes de alimentación.
- **Tensión Alterna (VAC).**– Es aquella cuya polaridad va cambiando o alternando con el transcurso del tiempo, las fuentes de tensión alterna más comunes son los generadores y las redes de energía domiciliarias.

Corriente

También denominada intensidad, es el flujo de electrones libres a través de un conductor o semiconductor en un sentido, la unidad de medida de este parámetro es el amperio (A).

Al igual que existen voltajes continuos o alternos, las intensidades también pueden ser continuas o alternas, dependiendo de del tipo de tensión que se utiliza para generar estos flujos de corriente.

Resistencia.

Es la propiedad física mediante la cual todos los materiales tienden oponerse al flujo de la corriente, la unidad de este parámetro es el Ohmio (Ω). No debe confundirse con el componente resistor

2.5 Circuitos Electrónicos

Se denomina circuito electrónico a una serie de elementos o componentes eléctricos, tales como resistencias, inductancias, condensadores y fuentes, o electrónicos, conectados eléctricamente entre sí con el propósito de generar, transportar o modificar señales electrónicas.

Los circuitos electrónicos o eléctricos se pueden clasificar de varias maneras:

Por el tipo de información	Por el tipo de régimen	Por el tipo de señal	Por su configuración
Analógicos Digitales Mixtos	Periódico Transitorio Permanente	De corriente continua De corriente alterna Mixtos	Serie Paralelo Mixtos

2.6 Equipos de medición

Los equipos de medición de electrónica se utilizan para crear estímulos y medir el comportamiento de los Dispositivos Bajo Prueba (DUT por sus siglas en inglés). A continuación presentamos una lista de los más equipos de medición más importantes:

- Galvanómetro: mide el cambio de una determinada magnitud, como la intensidad de corriente o tensión (o voltaje). Se utiliza en la construcción de Amperímetros y Voltímetros analógicos.
- Amperímetro: mide la intensidad de corriente eléctrica.
- Óhmetro o puente de Wheatstone: miden la resistencia eléctrica. Cuando la resistencia eléctrica es muy alta (sobre los 1 M-ohm) se utiliza un Meggómetro o Medidor de aislamiento.
- Voltímetro: mide el voltaje.

- Multímetro: mide las tres magnitudes citadas arriba, además de continuidad eléctrica y el valor B de los Transistores (tanto PNP como NPN).
- Wattmetro: mide la potencia eléctrica. Está compuesto de un amperímetro y un voltímetro, y, a depender de la configuración de conexión, puede entregar distintas mediciones de potencia eléctrica.
- Osciloscopio: miden el cambio de la corriente y el voltaje con el tiempo.
- Analizador lógico: prueba circuitos digitales.
- Analizador de espectro: mide la energía espectral de las señales.
- Analizador vectorial de señales: como el analizador espectral pero con más funciones de demodulación digital.
- Electrómetro: mide la carga eléctrica.
- Contador de frecuencia o Frecuencímetro: mide la frecuencia.
- Reflectómetro de dominio de tiempo (TDR): prueba la integridad de cables largos

2.7 Electrónica Analógica

La electrónica analógica considera y trabaja con valores continuos pudiendo tomar valores infinitos, podemos acotar que trata con señales que cambian en el tiempo de forma continua porque estudia los estados de conducción y no conducción de los diodos y los transistores que sirven para diseñar cómputos en el álgebra con las cuales se fabrican los circuitos integrados.

Dispositivos analógicos

- Amplificador operacional: Amplificación, regulación, conversión de señal, conmutación.
- Capacitor: Almacenamiento de energía, filtrado, adaptación Diodo: Rectificación de señales, regulación, multiplicador de tensión.
- Diodo Zener: Regulación de tensiones.
- Inductor: Adaptación de impedancias.
- Potenciómetro: Variación la corriente eléctrica o la tensión.
- Relé: Apertura o cierre de circuitos mediante señales de control.
- Resistor: División de intensidad o tensión, limitación de intensidad.
- Transistor: Amplificación, conmutación.

2.8 Electrónica digital.

La electrónica digital es una parte de la electrónica que se encarga de sistemas electrónicos en los cuales la información está codificada en dos únicos estados. A dichos estados se les puede llamar "verdadero" o "falso", o más comúnmente 1 y 0. Electrónicamente se les asigna a cada uno un voltaje o rango de voltaje determinado, a los que se les denomina niveles lógicos, típicos en toda señal digital.

Se diferencia de la electrónica analógica en que, para la electrónica digital un valor de voltaje codifica uno de estos dos estados, mientras que para la electrónica analógica hay una infinidad de estados de información que codificar según el valor del voltaje.

Esta particularidad permite que, usando Álgebra Booleana y un sistema de numeración binario, se puedan realizar complejas operaciones lógicas o aritméticas sobre las señales de entrada, muy costosas de hacer empleando métodos analógicos.

La electrónica digital ha alcanzado una gran importancia debido a que es utilizada para realizar autómatas y por ser la piedra angular de los sistemas microprogramados como son los ordenadores o computadoras.

2.9 Clasificación de Los sistemas digitales

- Sistemas cableados

Por sistema cableado se entiende todo circuito eléctrico o electrónico que exige el montaje de distintos módulos unidos (cableados) entre sí, para realizar un determinado proceso o secuencia lógica, que por lo general servirá para controlar un sistema de potencia. Este tipo de sistemas es empleado normalmente en el diseño de automatismos.

Hasta la aparición del circuito microprogramable (CμP), el diseño de todos los automatismos y circuitos electrónicos se realizaban mediante lógica cableada. Desde el control de una cadena de montaje de automóviles hasta un televisor, puede ser diseñado empleando un sistema cableado.

- Combinacionales

Se denomina sistema combinacional o lógica combinacional a todo sistema digital en el que sus salidas son función exclusiva del valor de sus entradas en un momento dado, sin que intervengan en ningún caso estados anteriores de las entradas o de las salidas. Por tanto, carecen de memoria y de realimentación.

En electrónica digital la lógica combinacional está formada por ecuaciones simples a partir de las operaciones básicas del álgebra de Boole. Entre los circuitos combinacionales clásicos tenemos:

Lógicos

- Generador/Detector de paridad
- Multiplexor y Demultiplexor
- Codificador y Decodificador
- Conversor de código
- Comparador: compara 2 números en código binario.

Aritméticos

- Sumador
- Restador

Aritméticos y lógicos

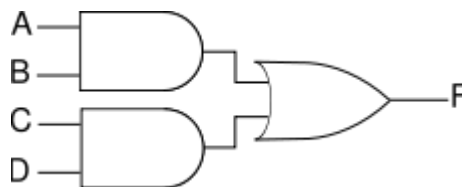
- Unidad aritmético lógica

Estos circuitos están compuestos únicamente por puertas lógicas interconectadas entre sí.

Funciones combinacionales

Todos los circuitos combinacionales pueden representarse empleando álgebra de Boole y lo que se conoce como Lógica binaria, generando de forma matemática el funcionamiento del sistema combinacional, así cada señal de entrada es una variable de la ecuación.

De esta forma, un sistema combinacional compuesto exclusivamente por una puerta AND tendría dos entradas A y B. Su función combinacional sería $F = A \cdot B$, para una puerta OR sería $F = A + B$. Estas operaciones se pueden combinar formando funciones más complejas. Por ejemplo, el siguiente esquema se define por la función debajo de este.



$$F = (A \cdot B) + (C \cdot D)$$

Esto permite emplear diferentes métodos de simplificación para reducir el número de elementos combinatoriales que forman el sistema.

- **Secuenciales**

A diferencia de los sistemas combinatoriales, en los secuenciales, los valores de las salidas, en un momento dado, no dependen exclusivamente de los valores de las entradas en dicho momento, sino también de los valores anteriores. El sistema secuencial más simple es el biestable.

La mayoría de los sistemas secuenciales están gobernados por señales de reloj. A éstos se los denomina "síncronos" o "sincrónicos", a diferencia de los "asíncronos" o "asincrónicos" que son aquellos que no son controlados por señales de reloj.

A continuación se indican los principales sistemas secuenciales que pueden encontrarse en forma de circuito integrado o como estructuras en sistemas programados:

a) **Contador**

b) **Registros**

a) Contador.

En electrónica digital, un contador (*counter* en inglés) es un circuito secuencial construido a partir de biestables y puertas lógicas capaz de realizar el cómputo de los impulsos que recibe en la entrada destinada a tal efecto, almacenar datos o actuar como divisor de frecuencia. Habitualmente, el cómputo se realiza en un código binario, que con frecuencia será el binario natural o el BCD natural (contador de décadas).

Existen diversos tipos de contadores:

- Contadores de rizado.
- Contadores paralelos.
- Contadores de rizado mod-6.
- Contador Johnson. Activa una sola salida entre varias. En respuesta al pulso de conteo, la salida siguiente pasa a ser la activa. No se emplea un contador binario seguido de un decodificador debido a que, al conmutar entre dos estados, podría producir pulsos espúrios en otras salidas. El 4017 es un contador johnson de 10 estados.

b) registros

El término Registro puede referirse a:

- el registro del sistema, una base de datos que almacena configuraciones y opciones del sistema operativo Windows;
- el registro (hardware) una memoria de alta velocidad que almacena valores usados en operaciones matemáticas dentro del microprocesador;
- el registro (estructura de datos), un tipo de datos estructurado formado por la unión de varios elementos que pueden ser datos elementales u otras estructuras de datos.
- el registro (base de datos), un ítem único con datos estructurados en una tabla de base de datos;
- el registro electrónico, un circuito secuencial síncrono capaz de almacenar varios bits de información.
- Convertidores

Conversión analógica-digital

conversión analógica-digital (CAD)(ó ADC) consiste en la transcripción de señales analógicas en señales digitales, con el propósito de facilitar su procesamiento (codificación, compresión, etc.) y hacer la señal resultante (la digital) más inmune al ruido y otras interferencias a las que son más sensibles las señales analógicas.

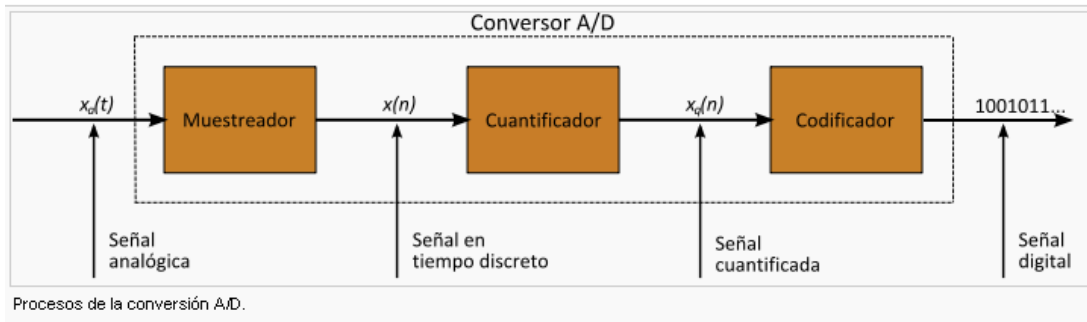


Fig. 4. Muestra el esquema un conversor análogo - digital

Conversión digital-analógica

Digital-to-analog converter, DAC, D/A). En electrónica, dispositivo que convierte una entrada digital (generalmente binaria) a una señal analógica (generalmente voltaje o carga eléctrica). Los conversores digital-analógico son interfaces entre el mundo abstracto digital y la vida real analógica. La operación reversa es realizada por un conversor analógico-digital (ADC).

Este tipo de conversores se utiliza en reproductores de sonido de todo tipo, dado que actualmente las señales de audio son almacenadas en forma digital (por ejemplo, MP3 y CDs), y para ser escuchadas a través de los parlantes, los datos se deben convertir a una señal analógica. Los conversores digital-analógico también se pueden encontrar en reproductores de CD, reproductores de música digital, tarjetas de sonidos de PC, etc.

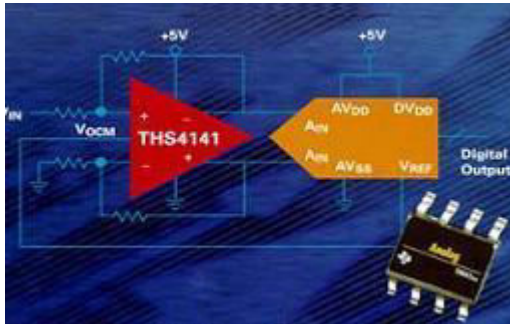


Fig. 5. Muestra el esquema un conversor digital - análogo

Convertidor de potencia

Conversión de potencia es el proceso de convertir una forma de energía en otra, esto puede incluir procesos electromecánicos o electroquímicos.

En electricidad y electrónica los tipos más habituales de conversión son:

- DC a DC.
- AC a DC (en fuentes de alimentación).
 - Rectificadores
 - Fuentes de alimentación conmutadas
- DC a AC (inversores).
- AC a AC

- Transformadores/autotransformadores
- Convertidores de tensión a corriente y viceversa.
-

Sistemas programados

Un sistema programado es un circuito electrónico que contiene un microprocesador o un microcontrolador integrado en el mismo. Mediante un programa informático almacenado en una memoria interna, se realiza el control y la gestión del sistema.

Este tipo de circuitos son, funcionalmente, idénticos a un sistema cableado, con la diferencia fundamental de que en un sistema programado, modificar su funcionamiento lógico se reduce a un simple cambio del programa (software) del circuito microprogramado, con la reducción de costes que ello supone. Realizar un cambio similar en un sistema cableado requiere un cambio parcial o completo de su estructura física (cables o componentes que contiene).

De esta forma, automatismos que emplean un sistema programado son menos costosos de reutilizar que aquellos que están constituidos por un sistema cableado.

Las desventajas principales de este tipo de sistemas son:

- Velocidad
- Coste

- Microprocesadores

El microprocesador o micro es un circuito integrado que contiene todos los elementos de una "unidad central de procesamiento" o CPU (por sus siglas en inglés; Central Process Unit). En la actualidad en el interior de este componente electrónico existen millones de transistores integrados. Suelen tener forma de prisma chato, y se instalan sobre un elemento llamado zócalo (en inglés, *socket*). También, en modelos antiguos solía soldarse directamente a la placa madre. Aparecieron algunos modelos donde se adoptó el formato de cartucho, sin embargo no tuvo mucho éxito. Actualmente se dispone de un zócalo especial para alojar el microprocesador y el sistema de enfriamiento, que comúnmente es un ventilador (cooler). El microprocesador está compuesto por: registros, la Unidad de control, la Unidad aritmético-lógica, y dependiendo del procesador, una unidad en coma flotante.

- Microcontroladores

Un microcontrolador es un circuito integrado o chip que incluye en su interior las tres unidades funcionales de una computadora: CPU, Memoria y Unidades de E/S, es decir, se trata de un computador completo en un solo circuito integrado.

Características

Son diseñados para disminuir el coste económico y el consumo de energía de un sistema en particular. Por eso el tamaño de la CPU, la cantidad de memoria y los periféricos

incluidos dependerán de la aplicación. El control de un electrodoméstico sencillo como una batidora, utilizará un procesador muy pequeño (4 u 8 bit) por que sustituirá a un autómata finito. En cambio un reproductor de música y/o vídeo digital (mp3 o mp4) requerirá de un procesador de 32 bit o de 64 bit y de uno o mas Códec de señal digital (audio y/o vídeo). El control de un sistema de frenos ABS (Antilock Brake System) se basa normalmente en un microcontrolador de 16 bit, al igual que el sistema de control electrónico del motor en un automóvil.

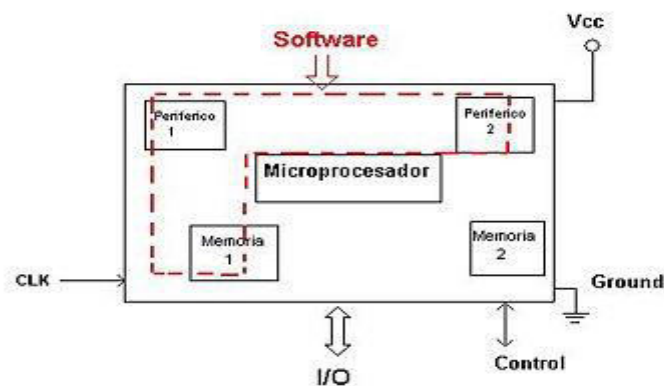


Fig. 6. Esquema de un microcontrolador

Los microcontroladores representan la inmensa mayoría de los chips de computadoras vendidos, sobre un 50% son controladores "simples" y el restante corresponde a DSPs más especializados. Mientras se pueden tener uno o dos microprocesadores de propósito general en casa (vd. está usando uno para esto), usted tiene distribuidos seguramente entre los electrodomésticos de su hogar una o dos docenas de microcontroladores.

Pueden encontrarse en casi cualquier dispositivo electrónico como automóviles, lavadoras, hornos microondas, teléfonos, etc.

Un microcontrolador difiere de una CPU normal, debido a que es más fácil convertirla en una computadora en funcionamiento, con un mínimo de chips externos de apoyo. La idea es que el chip se coloque en el dispositivo, enganchado a la fuente de energía y de información que necesite, y eso es todo. Un microprocesador tradicional no le permitirá hacer esto, ya que espera que todas estas tareas sean manejadas por otros chips. Hay que agregarle los módulos de entrada/salida (puertos) y la memoria para almacenamiento de información.

Los microcontroladores más comunes en uso son:

Empresa	8 bits	12 bits	14 bits	16 bits	32 bits	64 bits	Observaciones
Atmel AVR							
Freescall (antes Motorola)	68HC05, 68HC08, 68HC11, HCS08	x	x	68HC12, 68HC16	683xx, 68HCS12, 68HCSX12	x	x
Hitachi, Ltd	H8	x	x	x	x	x	x
Holtek	HT8						
Intel	MCS-48 (familia 8048) MCS51 (familia 8051) 8xC251	x	x	MCS96, MXS296	x	x	x
National Semiconductor	COP8	x	x	x	x	x	x
Microchip	Familia 10f2xx	Familia 12Cxx de 12 bits	Familia 12Fxx, 16Cxx y 16Fxx de 14 bits (PIC16F87X)	18Cxx y 18Fxx de 16 bits	x	x	x
NEC	78K						
Parallax							
ST	ST 62, ST 7						
Texas Instruments	TMS370, MSP430						

2.10 Teoría de la comunicación

Elementos de un sistema de comunicación

Los elementos que integran un sistema de comunicación son:

- Fuente o mensaje
- Emisor
- Medio o canal
- Receptor

El mensaje

Es la información que tratamos de transmitir, puede ser analógica o digital.

Lo importante es que llegue íntegro y con fidelidad.

El emisor

Sujeto que envía el mensaje.

Prepara la información para que pueda ser enviada por el canal, tanto en calidad (adecuación a la naturaleza del canal) como en cantidad (amplificando la señal).

La transmisión puede realizarse

- En banda base, o sea, en la banda de frecuencia propia de la señal, el ejemplo más claro es el habla.

- Modulando, es decir, traspasando la información de su frecuencia propia a otra de rango distinto, esto nos va a permitir adecuar la señal a la naturaleza del canal y además nos posibilita el multiplexar el canal, con lo cual varios usuarios podrán usarlo a la vez.

El medio

Es el elemento a través del cual se envía la información del emisor al receptor.

Desgraciadamente el medio puede introducir en la comunicación:

- Distorsiones.
- Atenuaciones (pérdida de señal).
- Ruido (interferencias).

Dos características importantes del medio son:

- Velocidad de transmisión, se mide en bits por segundo.
- Ancho de banda, que es el rango de frecuencias en el que opera la señal. Por ejemplo la red telefónica opera entre 300 y 3400 Hz, la televisión tiene un ancho de banda de 5'5 MHz.

2.11 Redes LAN, MAN y WAN

¿Qué es una red?

Una red es una interconexión de dos o más computadoras con el propósito de compartir información y recursos a través de un medio de comunicación, como puede ser el cable coaxial.

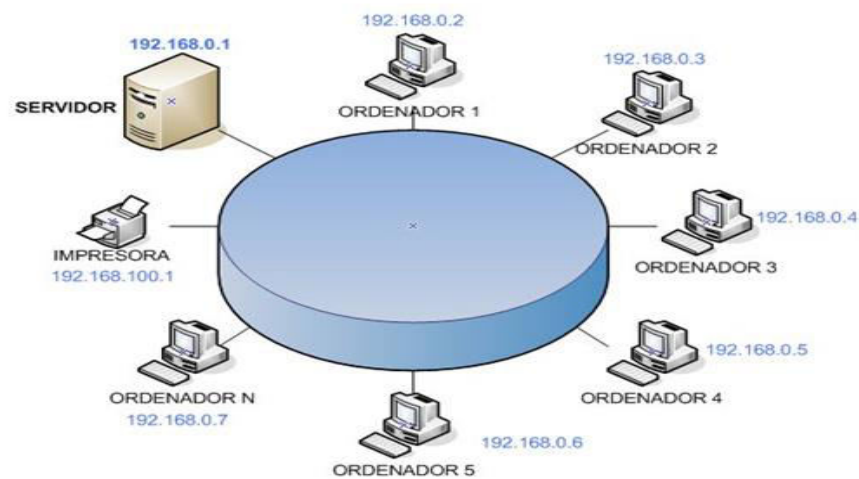


Fig. 1. Topología de Red convencional.

El propósito más importante de cualquier red es enlazar entidades similares al utilizar un conjunto de reglas que aseguren un servicio confiable. Estas normas podrían quedar de la siguiente manera:

- La información debe entregarse de forma confiable sin ningún daño en los datos.

- La información debe entregarse de manera consistente. La red debe ser capaz de determinar hacia dónde se dirige la información.
- Las computadoras que forman la red deben ser capaces de identificarse entre sí o a lo largo de la red.

Un criterio para clasificar redes de ordenadores es el que se basa en su extensión geográfica, es en este sentido en el que hablamos de redes LAN, MAN y WAN, aunque esta documentación se centra en las redes de área local (LAN), nos dará una mejor perspectiva el conocer los otros dos tipos: MAN y WAN.

Redes de Área Local (LAN)

Son redes de propiedad privada, de hasta unos cuantos kilómetros de extensión. Por ejemplo una oficina o un centro educativo.

Se usan para conectar computadoras personales o estaciones de trabajo, con objeto de compartir recursos e intercambiar información. Están restringidas en tamaño, lo cual significa que el tiempo de transmisión, en el peor de los casos, se conoce, lo que permite cierto tipo de diseños (deterministas) que de otro modo podrían resultar ineficientes. Además, simplifica la administración de la red.

Suelen emplear tecnología de difusión mediante un cable sencillo al que están conectadas todas las máquinas.

Operan a velocidades entre 10 y 100 Mbps. Tienen bajo retardo y experimentan pocos errores.

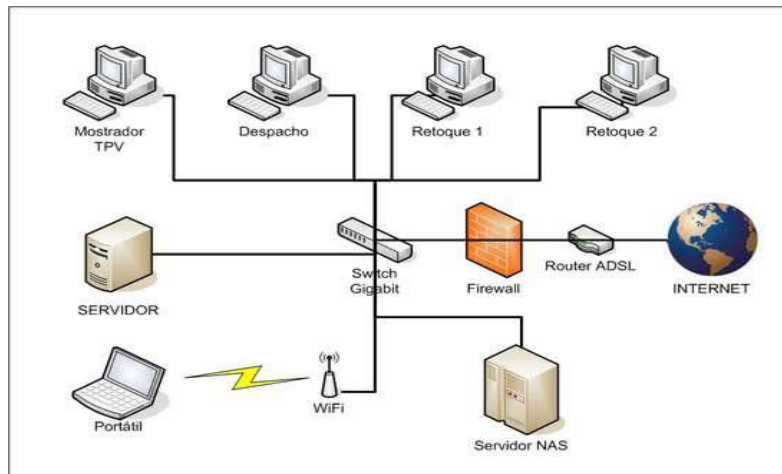


Fig. 2. Diagrama de una Red LAN

Redes de Área Metropolitana (MAN)

Otro tipo de red que se aplica en las organizaciones es la red de área metropolitana o MAN (Metropolitan Área Network), una versión más grande que la LAN y que normalmente se basa en una tecnología similar a ésta. La red MAN abarca desde un grupo de oficinas corporativas cercanas a una ciudad y no contiene elementos de conmutación,

La principal razón para distinguir una MAN con una categoría especial es que se ha adoptado un estándar para que funcione (se llama DQDB), que equivale a la norma IEEE. EL DQDB consiste en dos buses (cables) unidireccionales, los cuales se conectan a todas las computadoras.

Teóricamente, una MAN es de mayor velocidad que una LAN, pero diversas tesis señalan que se distinguen por dos tipos de red MAN. La primera de ellas se refiere a las de tipo privado, las cuales son implementadas en zonas de campus o corporaciones con edificios diseminados en un área determinada. Su estructura facilita la instalación de cableado de fibra óptica.

El segundo tipo de redes MAN se refiere a las redes públicas de baja velocidad, las cuales operan a menos de 2 Megabits por segundo en su tráfico como Frame Relay, ISDN (Integrated Services Digital Network; Red Digital de Servicios Integrados), T1-E1, entre otros.



Fig. 3. Diagrama de una Red MAN

Redes de Área Amplia (WAN)

Son redes que se extienden sobre un área geográfica extensa. Contiene una colección de máquinas dedicadas a ejecutar los programas de usuarios (hosts). Estos están conectados por la red que lleva los mensajes de un host a otro. Estas LAN de host acceden a la subred de la WAN por un router. Suelen ser por tanto redes punto a punto.

La subred tiene varios elementos: - Líneas de comunicación: Mueven bits de una máquina a otra.

- Elementos de conmutación: Máquinas especializadas que conectan dos o más líneas de transmisión. Se suelen llamar encaminadores o routers. Cada host está después conectado a una LAN en la cual está el encaminador que se encarga de enviar la información por la subred.



Fig. 4. Diagrama de una Red WAN

2.12. Tipología de las redes de área local

Hay muchos parámetros que conforman la arquitectura de una red de área local, aquí veremos algunos de ellos. Según la técnica de transmisión: redes de difusión y redes punto a punto. Según método de acceso al medio: CSMA y Token. Por su topología o disposición en el espacio: estrella, bus, anillo y mixtas.

Técnicas de transmisión Redes de difusión

Tienen un solo canal de comunicación compartido por todas las máquinas, en principio todas las máquinas podrían "ver" toda la información, pero hay un "código" que especifica a quien va dirigida.

Redes punto a punto

Muchas conexiones entre pares individuales de máquinas.

La información puede pasar por varias máquinas intermedias antes de llegar a su destino.

Se puede llegar por varios caminos, con lo que se hacen muy importantes las rutinas de enrutamiento o ruteo. Es más frecuente en redes MAN y WAN.

Método de acceso al medio

En las redes de difusión es necesario definir una estrategia para saber cuando una máquina puede empezar a transmitir para evitar que dos o más estaciones comiencen a transmitir a la vez (colisiones).

CSMA

Se basa en que cada estación monitoriza o "escucha" el medio para determinar si éste se encuentra disponible para que la estación puede enviar su mensaje, o por el contrario, hay algún otro nodo utilizándolo, en cuyo caso espera a que quede libre.

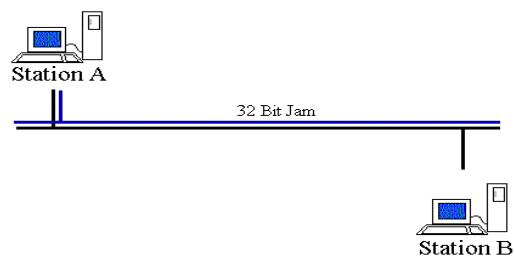


Fig. 5 Técnica de Acceso Múltiple con Escucha de Portadora y Detección de Colisiones

Token

El método del testigo (token) asegura que todos los nodos van a poder emplear el medio para transmitir en algún momento. Ese momento será cuando el nodo en cuestión reciba un paquete de datos especial denominado testigo. Aquel nodo que se encuentre en posesión del testigo podrá transmitir y recibir información, y una vez haya terminado, volverá a dejar libre el testigo y lo enviará a la próxima estación.

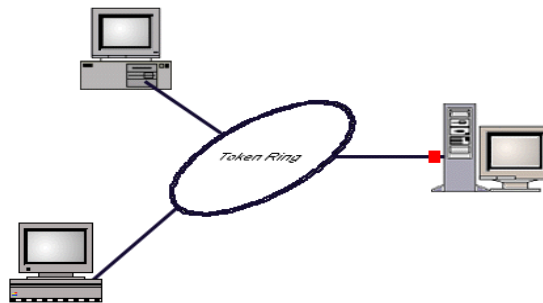


Fig. 6 Técnica de acceso de paso de testigo.

2.13. Topología

Se entiende por topología de una red local la distribución física en la que se encuentran dispuestos los ordenadores que la componen. De este modo, existen tres tipos, que podríamos llamar "puros". Son los siguientes:

- Estrella.
- Bus.
- Anillo

Topología en Estrella.

Esta topología se caracteriza por existir en ella un punto central, o más propiamente nodo central, al cual se conectan todos los equipos, de un modo muy similar a los radios de una rueda.

De esta disposición se deduce el inconveniente de esta topología, y es que la máxima vulnerabilidad se encuentra precisamente en el nodo central, ya que si este falla, toda la red fallaría. Este posible fallo en el nodo central, aunque posible, es bastante improbable, debido a la gran seguridad que suele poseer dicho nodo.

Sin embargo presenta como principal ventaja una gran modularidad, lo que permite aislar una estación defectuosa con bastante sencillez y sin perjudicar al resto de la red.



Fig. 7. Topología en Estrella

Topología en Bus

En la topología en bus, al contrario que en la topología de Estrella, no existe un nodo central, si no que todos los nodos que componen la red quedan unidos entre sí linealmente, uno a continuación del otro.

Debido a que en el bus la información recorre todo el bus bidireccionalmente hasta hallar su destino, la posibilidad de interceptar la información por usuarios no autorizados es superior a la existente en una Red en estrella debido a la modularidad que ésta posee.

La Red en Bus necesita incluir en ambos extremos del bus, unos dispositivos llamados terminadores, los cuales evitan los posibles rebotes de la señal, introduciendo una impedancia característica (50 Ohm.)

Añadir nuevos puesto a una red en bus, supone detener al menos por tramos, la actividad de la red. Sin embargo es un proceso rápido y sencillo.

Es la topología tradicionalmente usada en redes Ethernet.

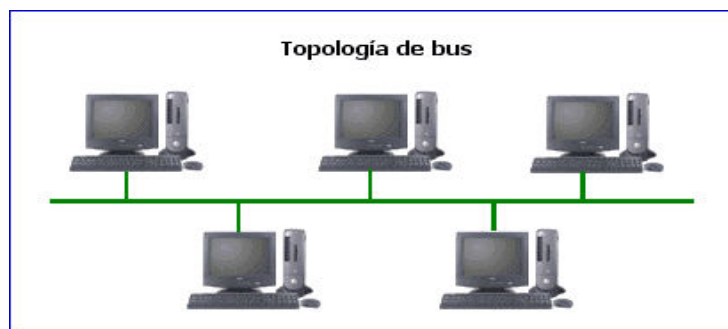


Fig. 8. Topología de Bus

Topología en Anillo

El anillo, como su propio nombre indica, consiste en conectar linealmente entre sí todos los ordenadores, en un bucle cerrado. La información se transfiere en un solo sentido a través del anillo, mediante un paquete especial de datos, llamado **testigo**, que se transmite de un nodo a otro, hasta alcanzar el nodo destino.

El cableado de la red en anillo es el más complejo de los tres enumerados, debido por una parte al mayor coste del cable, así como a la necesidad de emplear unos dispositivos denominados Unidades de Acceso Multiestación (MAU) para implementar físicamente el anillo.

Dos buenos ejemplos de red en anillo serían Token-Ring y FDDI (fibra óptica)



Fig. 9. Topología en Anillo

Topologías híbridas.

Son las más frecuentes y se derivan de la unión de topologías "puras": estrella-estrella, bus-estrella, etc.

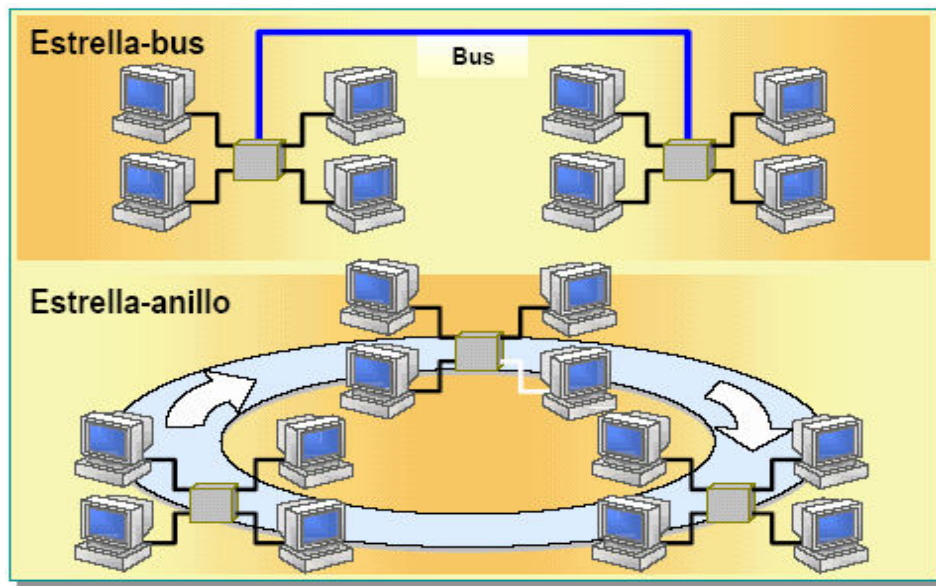


Fig. 10. Topología Híbridas

2.14. El modelo OSI

Una de las necesidades más acuciantes de un sistema de comunicaciones es el establecimiento de estándares, sin ellos sólo podrían comunicarse entre si equipos del mismo fabricante y que usaran la misma tecnología.

La ISO (International Organisation for Standardisation) ha generado una gran variedad de estándares, siendo uno de ellos la norma ISO-7494 que define el modelo OSI, este modelo nos ayudará a comprender mejor el funcionamiento de las redes de ordenadores.

El modelo OSI no garantiza la comunicación entre equipos pero pone las bases para una mejor estructuración de los protocolos de comunicación. Tampoco existe ningún sistema de comunicaciones que los siga estrictamente, siendo la familia de protocolos TCP/IP la que más se acerca.

El modelo OSI describe siete niveles para facilitar los interfaces de conexión entre sistemas abiertos, en la página siguiente puedes verlo con más detalle.

Nivel 1.- Físico - Se ocupa de la transmisión del flujo de bits a través del medio. - Cables, tarjetas y repetidores (hub).

RS-232, X.21.

Nivel 2 - Enlace - Divide el flujo de bits en unidades con formato (tramas) intercambiando estas unidades mediante el empleo de protocolos. - Puentes (bridges).

HDLC y LLC.

Nivel 3 - Red - Establece las comunicaciones y determina el camino que tomarán los datos en la red. – Encaminador (router). IP, IPX.

Nivel 4 - Transporte - La función de este nivel es asegurar que el receptor reciba exactamente la misma información que ha querido enviar el emisor, y a veces asegura al emisor que el receptor ha recibido la información que le ha sido enviada. Envía de nuevo lo que no haya llegado correctamente. - Pasarela (gateway). UDP, TCP, SPX.

Nivel 5 - Sesión - Establece la comunicación entre las aplicaciones, la mantiene y la finaliza en el momento adecuado. Proporciona los pasos necesarios para entrar en un sistema utilizando otro. Permite a un mismo usuario, realizar y mantener diferentes conexiones a la vez (sesiones). - Pasarela

Nivel 6 - Conversión entre distintas representaciones de datos y entre terminales y organizaciones de sistemas de ficheros con características diferentes. - Pasarela. Compresión, encriptado, VT100.

Nivel 7 - Este nivel proporciona unos servicios estandarizados para poder realizar unas funciones específicas en la red. Las personas que utilizan las aplicaciones hacen una petición de un servicio (por ejemplo un envío de un fichero). Esta aplicación utiliza un

servicio que le ofrece el nivel de aplicación para poder realizar el trabajo que se le ha encomendado (enviar el fichero). - X400

La comunicación según el modelo OSI siempre se realizará entre dos sistemas. Supongamos que la información se genera en el nivel 7 de uno de ellos, y desciende por el resto de los niveles hasta llegar al nivel 1, que es el correspondiente al medio de transmisión (por ejemplo el cable de red) y llega hasta el nivel 1 del otro sistema, donde va ascendiendo hasta alcanzar el nivel 7. En este proceso, cada uno de los niveles va añadiendo a los datos a transmitir la información de control relativa a su nivel, de forma que los datos originales van siendo recubiertos por capas de control.

De forma análoga, al ser recibido dicho paquete en el otro sistema, según va ascendiendo del nivel 1 al 7, va dejando en cada nivel los datos añadidos por el nivel equivalente del otro sistema, hasta quedar únicamente los datos a transmitir.

Las 7 capas del modelo OSI



Fig. 11 Capas del Modelo OSI

Los niveles OSI se entienden entre ellos, es decir, el nivel 5 enviará información al nivel 5 del otro sistema (lógicamente, para alcanzar el nivel 5 del otro sistema debe recorrer los niveles 4 al 1 de su propio sistema y el 1 al 4 del otro), de manera que la comunicación siempre se establece entre niveles iguales, a las normas de comunicación entre niveles iguales es a lo que llamaremos protocolos. Este mecanismo asegura la modularidad del conjunto, ya que cada nivel es independiente de las funciones del resto,

lo cual garantiza que a la hora de modificar las funciones de un determinado nivel no sea necesario reescribir todo el conjunto.

En las familias de protocolos más utilizadas en redes de ordenadores (TCP/IP, IPX/SPX, etc.) nos encontraremos a menudo funciones de diferentes niveles en un solo nivel, debido a que la mayoría de ellos fueron desarrollados antes que el modelo OSI.

2.15. Medios de transmisión

- **Alámbricos:**

xDSL

DSL sigla de Digital Subscriber Line (Línea de abonado digital) es un término utilizado para referirse de forma global a todas las tecnologías que proveen una conexión digital sobre línea de abonado de la red telefónica local: ADSL, ADSL2, ADSL2+ SDSL, IDSL, HDSL, SHDSL, VDSL y VDSL2.

Tienen en común que utilizan el par trenzado de hilos de cobre convencionales de las líneas telefónicas para la transmisión de datos a gran velocidad.

La diferencia entre ADSL y otras DSL es que la velocidad de bajada y la de subida no son simétricas, es decir que normalmente permiten una mayor velocidad de bajada que de subida.

Fibra óptica

La fibra óptica es un conductor de ondas en forma de filamento, generalmente de vidrio, aunque también puede ser de materiales plásticos. La fibra óptica es capaz de dirigir la luz a lo largo de su longitud usando la reflexión total interna. Normalmente la luz es emitida por un láser o un LED.

Las fibras son ampliamente utilizadas en telecomunicaciones, ya que permiten enviar gran cantidad de datos a gran velocidad, mayor que las comunicaciones de radio y cable. También se utilizan para redes locales. Son el medio de transmisión inmune a las interferencias por excelencia. Tienen un costo elevado.

- Sensores de fibra óptica

Las fibras ópticas se pueden utilizar como sensores para medir la tensión, la temperatura, la presión y otros parámetros. El tamaño pequeño y el hecho de que por ellas no circula corriente eléctrica le da ciertas ventajas respecto al sensor eléctrico.

Los sensores de fibra óptica para la temperatura y la presión se han desarrollado para pozos de petrolíferos. Estos sensores pueden trabajar a mayores temperaturas que los sensores de semiconductores.

- Características de la fibra óptica

La fibra óptica es una guía de ondas dieléctrica que opera a frecuencias ópticas.

Cada filamento consta de un núcleo central de plástico o cristal (óxido de silicio y germanio) con un alto índice de refracción, rodeado de una capa de un material similar con un índice de refracción ligeramente menor. Cuando la luz llega a una superficie que limita con un índice de refracción menor, se refleja en gran parte, cuanto mayor sea la diferencia de índices y mayor el ángulo de incidencia, se habla entonces de reflexión interna total.

Así, en el interior de una fibra óptica, la luz se va reflejando contra las paredes en ángulos muy abiertos, de tal forma que prácticamente avanza por su centro. De este modo, se pueden guiar las señales luminosas sin pérdidas por largas distancias.

- Ventajas
 - ✓ Su ancho de banda es muy grande (teóricamente de hasta 1THz), mediante técnicas de multiplexación por división de frecuencias (WDM/DWDM), que permiten enviar hasta 100 haces de luz (cada uno con una longitud de onda diferente) a una velocidad de 10Gb/s cada uno por una misma fibra, se llegan a obtener velocidades de transmisión totales de 10Tb/s.
 - ✓ Es inmune totalmente a las interferencias electromagnéticas.

- Desventajas

A pesar de las ventajas antes enumeradas, la fibra óptica presenta una serie de desventajas frente a otros medios de transmisión, siendo las más relevantes las siguientes:

- La alta fragilidad de las fibras.
- Necesidad de usar transmisores y receptores más caros
- Los empalmes entre fibras son difíciles de realizar, especialmente en el campo, lo que dificulta las reparaciones en caso de rotura del cable.
- No puede transmitir electricidad para alimentar repetidores intermedios.
- La necesidad de efectuar, en muchos casos, procesos de conversión eléctrica-óptica.
- La fibra óptica convencional no puede transmitir potencias elevadas.
- No existen memorias ópticas.

- Tipos de fibra óptica

Las diferentes trayectorias que puede seguir un haz de luz en el interior de una fibra se denominan modos de propagación. Y según el modo de propagación tendremos dos tipos de fibra óptica: multimodo y monomodo.

Fibra multimodo

Una fibra multimodo es aquella que puede propagar más de un modo de luz. Una fibra multimodo puede tener más de mil modos de propagación de luz. Las fibras multimodo se usan comúnmente en aplicaciones de corta distancia, menores a 1 km; es simple de diseñar y económico.

Su distancia máxima es de 2 km y usan diodos láser de baja intensidad.

Fibra monomodo

Una fibra monomodo es una fibra óptica en la que sólo se propaga un modo de luz. Se logra reduciendo el diámetro del núcleo de la fibra hasta un tamaño (8,3 a 10 micrones) que sólo permite un modo de propagación. Su transmisión es paralela al eje de la fibra. A diferencia de las fibras multimodo, las fibras monomodo permiten alcanzar grandes distancias (hasta 100 km máximo, mediante un láser de alta intensidad) y transmitir elevadas tasas de información (decenas de Gb/s).

- Componentes de la fibra óptica

Dentro de los componentes que se usan en la fibra óptica caben destacar los siguientes: los conectores, el tipo de emisor del haz de luz, etc.

Tipos de conectores

Estos elementos se encargan de conectar las líneas de fibra a un elemento, ya puede ser un transmisor o un receptor. Los tipos de conectores disponibles son muy variados, entre los que podemos encontrar se hallan los siguientes:

- FC, que se usa en la transmisión de datos y en las telecomunicaciones.
- FDDI, se usa para redes de fibra óptica.
- LC y MT-Array que se utilizan en transmisiones de alta densidad de datos.
- SC y SC-Dúplex se utilizan para la transmisión de datos.
- ST se usa en redes de edificios y en sistemas de seguridad.
- Emisores del haz de luz



Fig. 12. Tipos de Conectores de Fibra Óptica.

Estos dispositivos se encargan de emitir el haz de luz que permite la transmisión de datos, estos emisores pueden ser de dos tipos:

- LEDs. Utilizan una corriente de 50 a 100 mA, su velocidad es lenta, solo se puede usar en fibras multimodo, pero su uso es fácil y su tiempo de vida es muy grande, además de ser económicos.
- Lasers. Este tipo de emisor usa una corriente de 5 a 40 mA, son muy rápidos, se puede usar con los dos tipos de fibra, monomodo y multimodo, pero por el contrario su uso es difícil, su tiempo de vida es largo pero menor que el de los LEDs y también son mucho más costosos.

Par trenzado.

Es una forma de conexión en la que dos conductores son entrelazados para cancelar las interferencias electromagnéticas (IEM) de fuentes externas y la diafonía de los cables adyacentes.

El entrelazado de los cables disminuye la interferencia debido a que el área de bucle entre los cables, el cual determina el acoplamiento magnético en la señal, es reducida. En la operación de balanceado de pares, los dos cables suelen llevar señales iguales y opuestas (modo diferencial), las cuales son combinadas mediante sustracción en el destino. El ruido de los dos cables se cancela mutuamente en esta sustracción debido a que ambos cables están expuestos a IEM similares.

La tasa de trenzado, usualmente definida en vueltas por metro, forma parte de las especificaciones de un tipo concreto de cable. Cuanto mayor es el número de vueltas, mayor es la atenuación de la diafonía. Donde los pares no están trenzados, como en la mayoría de conexiones telefónicas residenciales, un miembro del par puede estar más cercano a la fuente que el otro y, por tanto, expuesto a niveles ligeramente distintos de IEM.

Este tipo de cable, está formado por el conductor interno el cual está aislado por una capa de polietileno coloreado. Debajo de este aislante existe otra capa de aislante de polietileno la cual evita la corrosión del cable debido a que tiene una sustancia antioxidante.

Normalmente este cable se utiliza por pares o grupos de pares, no por unidades, conocido como cable multipar. Para mejorar la resistencia del grupo se trenzan los cables del multipar.

Los colores del aislante están estandarizados, y son los siguientes: Naranja/ Blanco-Naranja, Verde/ Blanco-Verde, Blanco/ Azul-Azul, Blanco/Marrón-Marrón.

Hay varios tipos de cables y cada uno posee unas ventajas y unos inconvenientes, esto quiere decir que ninguno de estos tipos de cables es mejor que otro. Sobre todo se diferencian en su ancho de banda, en como les afectan las interferencias electromagnéticas.

1.- Apantallado (STP/ Shielded Twisted Pair): Este tipo de cable se caracteriza porque cada par va recubierto por una maya conductora, la cual es mucho más protectora y de mucha mas calidad que la utilizada en el UTP. La protección de este cable ante perturbaciones es mucho mayor a la que presenta el UTP. También es más costoso. Sus desventajas, son que es un cable caro, es recio/fuerte. Este tipo de cable se suele utilizar en instalaciones de procesos de datos.

2.- No apantallado (UTP/ Unshielded twisted pair): Es el cable más simple. En comparación con el apantallado este, es más barato, además de ser fácil de doblar y pesar poco. Las desventajas de este tipo de cable, es que cuando se somete a altas temperaturas no es tan resistente a las interferencias del medio ambiente.

Los servicios como: Red de Area Local ISO 8802.3 (Ethernet) y ISO 8802.5 (Token Ring), telefonía digital, son algunos de los que puede soportar este tipo de cable.

Categorías:

Hay varias categorías dentro de los cables UTP, las cuales se diferencian en su atenuación, impedancia y capacidad de línea:

Categoría 1: (cable UTP tradicional) Alcanza como máximo una velocidad de 100 Kbps. Se utiliza en redes telefónicas.

Categoría 2: Alcanza una velocidad de transmisión de 4 Mbps. Tiene cuatro pares trenzados de hilo de cobre.

Categoría 3: 16 Mbps puede alcanzar como máximo en la transmisión. Tiene un ancho de banda de 16 MHz.

Categoría 4: Velocidad de transmisión de hasta 20 Mbps, con un ancho de banda de 20 MHz.

Categoría 5: Velocidad de hasta 100 Mbps, con un ancho de banda de 100 MHz. Se utiliza en las comunicaciones de tipo LAN. La atenuación de este cable depende de la velocidad.

Velocidad de 4 Mbps -- Atenuación de 13 dB

Velocidad de 10 Mbps -- Atenuación de 20 dB

Velocidad de 16 Mbps -- Atenuación de 25 dB

Velocidad de 100 Mbps -- Atenuación de 67 dB

Categoría 5e: Igual que la anterior pero mejorada, ya que produce menos atenuación. Puede alcanzar velocidad de transmisión de 1Gbs con electrónica especial.

Categoría 6: Tiene un ancho de banda de 250 MHz. Puede alcanzar velocidad de transmisión de 1Gbs

Categoría 6A: Tiene un ancho de banda de 500 MHz. Puede alcanzar velocidad de transmisión de 10Gbs

Categoría 7: Esta categoría esta aprobada para los elementos que conforman la clase F en el estandar internacional ISO 11801. Tiene un ancho de banda de 600 MHz. Puede alcanzar velocidades de transmisión superiores a 10Gbs

3.- Con pantalla global (FTP) También llamado FUTP: Su precio es intermedio entre el del UTP y el del STP. En este tipo de cable sus pares aunque no están apantallados, tienen una pantalla global (formada por una cinta de aluminio) que provoca una mejora en la protección contra interferencias externas.

Se suele utilizar para aplicaciones que se van a someter a una elevada interferencia electromagnética externa, ya que este cable tiene un gran aislamiento de la señal.

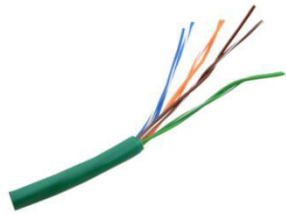


Fig. 13 Cable UTP

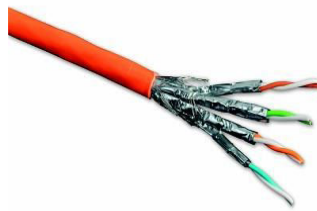


Fig.14 Cable STP



Fig. 15 Cable FTP

Cable coaxial.

Cable Coaxial

El cable coaxial es un cable formado por dos conductores concéntricos:

- Un conductor central o núcleo, formado por un hilo sólido o trenzado de cobre (llamado positivo o vivo),
- Un conductor exterior en forma de tubo o vaina, y formado por una malla trenzada de cobre o aluminio o bien por un tubo, en caso de cables semirrígidos. Este conductor exterior produce un efecto de blindaje y además sirve como retorno de las corrientes.
- El primero está separado del segundo por una capa aislante llamada dieléctrico. De la calidad del dieléctrico dependerá principalmente la calidad del cable.
- Todo el conjunto puede estar protegido por una cubierta aislante.

Aplicaciones tecnológicas del cable coaxial

Se puede encontrar un cable coaxial:

- entre la antena y el televisor
- en las redes urbanas de televisión por cable (CATV) e Internet
- entre un emisor y su antena de emisión (equipos de radioaficionados)
- en las líneas de distribución de señal de vídeo (se suele usar el RG-59)

- en las redes de transmisión de datos como Ethernet en sus antiguas versiones 10BASE2 y 10BASE5
- en las redes telefónicas interurbanas y en los cables submarinos

Antes de la utilización masiva de la fibra óptica en las redes de telecomunicaciones, tanto terrestres como submarinas, el cable coaxial era ampliamente utilizado en sistemas de transmisión de telefonía analógica basados en la multiplexación por división de frecuencia (FDM), donde se alcanzaban capacidades de transmisión de más de 10.000 circuitos de voz.

Asimismo, en sistemas de transmisión digital, basados en la multiplexación por división de tiempo (TDM), se conseguía la transmisión de más de 7.000 canales de 64 kbps

El cable utilizado para estos fines de transmisión a larga distancia necesitaba tener una estructura diferente al utilizado en aplicaciones de redes LAN, ya que, debido a que se instalaba enterrado, tenía que estar protegido contra esfuerzos de tracción y presión, por lo que normalmente aparte de los aislantes correspondientes llevaba un armado exterior de acero



Fig. 16 Cable Coaxial

Inalámbricos:

- Wifi . (siglas del inglés *Wireless-Fidelity*) (o Wi-fi, WiFi, Wifi, wifi) es un conjunto de estándares para redes inalámbricas basados en las especificaciones IEEE 802.11. Fue creado para ser utilizado en redes locales inalámbricas, sin embargo es frecuente que en la actualidad también se utilice para acceder a Internet.
- GPRS General Packet Radio Service (GPRS) es un servicio de datos móvil orientado a paquetes. Está disponible para los usuarios del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (Global System for Mobile Communications o GSM), así como para los teléfonos móviles que incluyen el sistema IS-136. Permite velocidades de transferencia de 56 a 114 kbps.
- Bluetooth es una especificación industrial para Redes Inalámbricas de Área Personal (WPANs) que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia segura y globalmente libre (2,4 GHz.). 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

- Infrarrojos .

La radiación infrarroja, radiación térmica o radiación IR es un tipo de radiación electromagnética de mayor longitud de onda que la luz visible, pero menor que la de las microondas. Consecuentemente, tiene menor frecuencia que la luz visible y mayor que las microondas. Su rango de longitudes de onda va desde unos 700 nanómetros hasta 1 milímetro. La radiación infrarroja es emitida por cualquier cuerpo cuya temperatura sea mayor que 0 Kelvin, es decir, -273 grados Celsius.

Características de la radiación infrarroja

El nombre de infrarrojo significa por debajo del rojo pues su comienzo se encuentra adyacente al color rojo del espectro visible.

Los infrarrojos se pueden categorizar en:

- infrarrojo cercano (0,78-1,1 μm)
- infrarrojo medio (1,1-15 μm)
- infrarrojo lejano (15-100 μm)

La materia, por su caracterización energética (véase cuerpo negro) emite radiación. En general, la longitud de onda donde un cuerpo emite el máximo de radiación es proporcional a la temperatura de éste (Ley de Wien). De esta forma la mayoría de los objetos a temperaturas cotidianas tienen su máximo de emisión en el infrarrojo. Los seres vivos, en especial los mamíferos, emiten una gran proporción de radiación en la parte del espectro infrarrojo, debido a su calor corporal.

El cable y los conectores vistos bajo la norma Ethernet 802.3

	Tipo de cable	Conexión	Longitud máxima	Nº máx. de estaciones	Observaciones
10 base 5	Coaxial grueso, 50 ohmios, o cable amarillo,	Conectores tipo vampiro	500 m	100	Líneas acabadas en una impedancia del mismo valor que la Z característica, Líneas libres acabadas en tapones para evitar los rebotes
10 base 2	Coaxial fino, 50 ohmios RG58	BNC	185 m	30	conexión por "T" [Problema: hay que abrir la red] Líneas libres acabadas en tapones para evitar los rebotes
10 base T	Par trenzado	RJ-45(ISO 8877).	100 m		Hub: Bus lógico en una caja y todas las estaciones colgando
100 base T	UTP categoría 5				

Ethernet 10Base-T (T568B colores)

RJ45		Código	Utilidad	Pares
1	Blanco/Naranja o el blanco del par naranja	T2	Txdata +	PAR 2
2	Naranja o naranja/blanco	R2	TxData -	
3	Blanco/verde o el blanco del par verde	T3	RecvData +	PAR 3
4	Azul o azul/blanco	R1		PAR 1
5	Blanco/Naranja o el blanco del par naranja	T1		
6	Verde o verde/blanco	R3	RecvData -	
7	Blanco/marrón o el blanco del par marrón	T4		PAR 4
8	Marrón o marrón/blanco	R4		

Pares usados según norma

ATM 155Mbps usa los pares 2 y 4 (pins 1-2, 7-8)

Ethernet 10Base - T4 usa los pares 2 y 3 (pins 1-2, 3-6)

Ethernet 100Base-T4 usa los pares 2 y 3 (4T+) (pins 1-2, 3-6)

Ethernet 100Base-T8 usa los pares 1,2,3 y 4 (pins 4-5, 1-2, 3-6, 7-8)

Cable usado según norma

Categoría	Velocidad	Donde se usa
1	No entra dentro de los criterios de la norma	
2	Hasta 1 MHz	Para telefonía
3	Hasta 16 MHz	Ethernet 10Base-T
4	Hasta 20 MHz	Token-Ring, 10Base-T
5	Hasta 100 MHz	100Base-T, 10Base-T

2.16. Componentes de una red

Dentro de lo que son componentes de una red vamos a distinguir entre equipos de red, cableados y conectores a la misma; y, dentro de los equipos de red, también vamos a hacer una subdivisión en equipos que interconectan redes y equipos conectados a un segmento de las mismas.

Equipos que interconectan redes. Repetidores.

Los repetidores son equipos que trabajan a nivel 1 de la pila OSI, es decir, repiten todas las señales de un segmento a otro a nivel eléctrico.

Se utilizan para resolver los problemas de longitudes máximas de los segmentos de red (su función es extender una red Ethernet más allá de un segmento). No obstante, hay que tener en cuenta que, al retransmitir todas las señales de un segmento a otro, también retransmitirán las colisiones. Estos equipos sólo aíslan entre los segmentos los problemas eléctricos que pudieran existir en algunos de ellos.

El número máximo de repetidores en cascada es de cuatro, pero con la condición de que los segmentos 2 y 4 sean IRL, es decir, que no tengan ningún equipo conectado que no sean los repetidores. En caso contrario, el número máximo es de 2, interconectando 3 segmentos de red.

El repetidor tiene dos puertas que conectan dos segmentos Ethernet por medio de transceivers (instalando diferentes transceivers es posible interconectar dos segmentos de diferentes medios físicos) y cables drop.

El repetidor tiene como mínimo una salida Ethernet para el cable amarillo y otra para teléfono.

Con un repetidor modular se puede centralizar y estructurar todo el cableado de un edificio, con diferentes medios, adecuados según el entorno, y las conexiones al exterior

Un Concentrador es un equipo igual a un multiport repeater pero con salida RJ-45.

Los repetidores con buffers es la unión de dos redes por una línea serie mediante una pareja de repetidores.



Fig. 17 Repetidor

Puentes o Bridges.

Estos equipos se utilizan asimismo para interconectar segmentos de red, (amplía una red que ha llegado a su máximo, ya sea por distancia o por el número de equipos) y se utilizan cuando el tráfico no es excesivamente alto en las redes pero interesa aislar las colisiones que se produzcan en los segmentos interconectados entre sí.

Los bridges trabajan en el nivel 2 de OSI, con direcciones físicas, por lo que filtra tráfico de un segmento a otro.

El número máximo de puentes en cascada es de siete; no pueden existir bucles o lazos activos, es decir, si hay caminos redundantes para ir de un equipo a otro, sólo uno de ellos debe estar activo, mientras que el redundante debe ser de backup. Para esto, cuando se está haciendo bridging en las redes, se usa el algoritmo de spanning-tree, mediante el cual se deshacen los bucles de los caminos redundantes.

Las posibles colisiones no se transmiten de un lado a otro de la red. El bridge sólo deja pasar los datos que van a un equipo que él conoce.

El bridge generalmente tiene una tabla dinámica, aíslan las colisiones, pero no filtran protocolos.

El bridge trabaja en el nivel 2 de OSI y aísla las colisiones

La primera vez que llega un paquete al bridge lo transmitirá, pero aprende (ya que, si el paquete no lo coge nadie, significa que no está).



Fig. 18 Puentes o Bridges.

Routers

Estos equipos trabajan a nivel 3 de la pila OSI, es decir pueden filtrar protocolos y direcciones a la vez. Los equipos de la red saben que existe un router y le envían los paquetes directamente a él cuando se trate de equipos en otro segmento. Además los routers pueden interconectar redes distintas entre sí; eligen el mejor camino para enviar la información, balancean tráfico entre líneas, etc.

El router trabaja con tablas de encaminamiento o enrutado con la información que generan los protocolos, deciden si hay que enviar un paquete o no, deciden cual es la mejor ruta para enviar un paquete o no, deciden cual es la mejor ruta para enviar la información de un equipo a

Para interconectar un nuevo segmento a nuestra red, sólo hace falta instalar un router que proporcionará los enlaces con todos los elementos conectados.



Fig. 19 Router

Gateways.

También llamados traductores de protocolos, son equipos que se encargan, como su nombre indica, a servir de intermediario entre los distintos protocolos de comunicaciones para facilitar la interconexión de equipos distintos entre sí. Su forma de funcionar es que tienen duplicada la pila OSI, es decir, la correspondiente a un protocolo y, paralelamente, la del otro protocolo. Reciben los datos encapsulados de un protocolo, los van desencapsulando hasta el nivel más alto, para posteriormente ir encapsulando los datos en el otro protocolo desde el nivel más alto al nivel más bajo, y vuelven a dejar la información en la red, pero ya traducida. Los gateways también pueden interconectar redes entre sí.

Equipos de red conectados a un segmento.

Servidores de Terminales.

Son equipos que van conectados a la red, y en sus salidas generan una señal para un terminal, tanto síncrono como asíncrono, desde el cual se podrá establecer una sesión con un equipo o host.

El servidor de terminales es un dispositivo configurado para integrar terminales "tontas" o PCs por interface serie con un emulador de terminales. Puede utilizar los protocolos TCP/IP y LAT para una red ethernet, y se puede acceder a cualquier ordenador que soporte TCP/IP o LAT (DECnet).

2.17. Protocolos TCP/IP

Protocolos de comunicaciones.

Los protocolos que se utilizan en las comunicaciones son una serie de normas que deben aportar las siguientes funcionalidades:

- Permitir localizar un ordenador de forma inequívoca.
- Permitir realizar una conexión con otro ordenador.
- Permitir intercambiar información entre ordenadores de forma segura, independiente del tipo de maquinas que estén conectadas (PC, Mac, AS-400...).
- Abstraer a los usuarios de los enlaces utilizados (red telefónica, radioenlaces, satélite...) para el intercambio de información.
- Permitir liberar la conexión de forma ordenada.

Diferentes empresas han dado diferentes soluciones a la conexión entre ordenadores, implementando diferentes familias de protocolos, y dándole diferentes nombres (DECnet, TCP/IP, IPX/SPX, NETBEUI, etc.).

¿Qué es TCP/IP?

Cuando se habla de TCP/IP, se relaciona automáticamente como el protocolo sobre el que funciona la red Internet. Esto, en cierta forma es cierto, ya que se le llama TCP/IP , a la familia de protocolos que nos permite estar conectados a la red Internet . Este nombre viene dado por los dos protocolos estrella de esta familia:

- El protocolo TCP, funciona en el nivel de transporte del modelo de referencia OSI, proporcionando un transporte fiable de datos.
- El protocolo IP, funciona en el nivel de red del modelo OSI, que nos permite encaminar nuestros datos hacia otras maquinas.

Pero un protocolo de comunicaciones debe solucionar una serie de problemas relacionados con la comunicación entre ordenadores, además de los que proporciona los protocolos TCP e IP.

Arquitectura de protocolos TCP/IP

Para poder solucionar los problemas que van ligados a la comunicación de ordenadores dentro de la red Internet, se tienen que tener en cuenta una serie de particularidades sobre las que ha sido diseñada TCP/IP:

- Los programas de aplicación no tienen conocimiento del hardware que se utilizara para realizar la comunicación (módem, tarjeta de red...)
- La comunicación no esta orientada a la conexión de dos maquinas, eso quiere decir que cada paquete de información es independiente, y puede viajar por caminos diferentes entre dos maquinas.
- La interfaz de usuario debe ser independiente del sistema, así los programas no necesitan saber sobre que tipo de red trabajan.
- El uso de la red no impone ninguna topología en especial (distribución de los distintos ordenadores).

Descomposición en niveles de TCP/IP.

Toda arquitectura de protocolos se descompone en una serie de niveles, usando como referencia el modelo OSI. Esto se hace para poder dividir el problema global en subproblemas de más fácil solución.

A diferencia de OSI, formado por una torre de siete niveles, TCP/IP se descompone en cinco niveles, cuatro niveles software y un nivel hardware. A continuación pasaremos a describir los niveles software, los cuales tienen cierto paralelismo con el modelo OSI.

Nivel de aplicación

Constituye el nivel más alto de la torre TCP/IP. A diferencia del modelo OSI, se trata de un nivel simple en el que se encuentran las aplicaciones que acceden a servicios disponibles a través de Internet. Estos servicios están sustentados por una serie de protocolos que los proporcionan. Por ejemplo, tenemos el protocolo FTP (File Transfer Protocol), que proporciona los servicios necesarios para la transferencia de ficheros entre dos ordenadores.

Otro servicio, sin el cual no se concibe Internet, es el de correo electrónico, sustentado por el protocolo SMTP (Simple Mail Transfer Protocol).

Nivel de transporte

Este nivel proporciona una comunicación extremo a extremo entre programas de aplicación. La maquina remota recibe exactamente lo mismo que le envió la maquina origen. En este nivel el emisor divide la información que recibe del nivel de aplicación en paquetes, le añade los datos necesarios para el control de flujo y control de errores, y se los pasa al nivel de red junto con la dirección de destino.

En el receptor este nivel se encarga de ordenar y unir las tramas para generar de nuevo la información original.

Para implementar el nivel de transporte se utilizan dos protocolos:

- **UDP:** proporciona un nivel de transporte no fiable de datagramas, ya que apenas añade información al paquete que envía al nivel inferior, solo la necesaria para la comunicación extremo a extremo. Lo utilizan aplicaciones como NFS y RPC, pero sobre todo se emplea en tareas de control.

- **TCP (Transport Control Protocol):** es el protocolo que proporciona un transporte fiable de flujo de bits entre aplicaciones. Esta pensado para poder enviar grandes cantidades de información de forma fiable, liberando al programador de aplicaciones de la dificultad de gestionar la fiabilidad de la conexión (retransmisiones, perdidas de paquete, orden en que llegan los paquetes, duplicados de paquetes) que gestiona el propio protocolo. Debido a que los paquetes a enviar tienen un tamaño máximo, como

mas información añade el protocolo para su gestión, menos información que proviene de la aplicación podrá contener ese paquete. Por eso, cuando es mas importante la velocidad que la fiabilidad, se utiliza UDP, en cambio TCP asegura la recepción en destino de la información a transmitir.

Nivel de red

También recibe el nombre de nivel Internet. Coloca la información que le pasa el nivel de transporte en datagramas IP, le añade cabeceras necesaria para su nivel y lo envía al nivel inferior. Es en este nivel donde se emplea el algoritmo de encaminamiento, al recibir un datagrama del nivel inferior decide, en función de su dirección, si debe procesarlo y pasarlo al nivel superior, o bien encaminarlo hacia otra maquina. Para implementar este nivel se utilizan los siguientes protocolos:

- **IP (Internet Protocol):** Es un protocolo no orientado a la conexión, con mensajes de un tamaño máximo. Cada datagrama se gestiona de forma independiente, por lo que dos datagramas pueden utilizar diferentes caminos para llegar al mismo destino, provocando que lleguen en diferente orden o bien duplicados. Es un protocolo no fiable, eso quiere decir que no corrige los anteriores problemas, ni tampoco informa de ellos. Este protocolo recibe información del nivel superior y le añade la información necesaria para su gestión (direcciones IP, checksum)

- **ICMP (Internet Control Message Protocol):** proporciona un mecanismo de comunicación de información de control y de errores entre máquinas intermedias por las que viajarán los paquetes de datos. Estos datagramas los suelen emplear las máquinas (gateways, host,) para informarse de condiciones especiales en la red, como la existencia de una congestión, la existencia de errores y las posibles peticiones de cambios de ruta. Los mensajes de ICMP están encapsulados en datagramas IP.

- **IGMP (Internet Group Management Protocol):** este protocolo está íntimamente ligado a IP. Se emplea en máquinas que emplean IP multicast. El IP multicast es una variante de IP que permite emplear datagramas con múltiples destinatarios.

También en este nivel tenemos una serie de protocolos que se encargan de la resolución de direcciones:

- **ARP (Address Resolution Protocol):** cuando una máquina desea ponerse en contacto con otra conoce su dirección IP, entonces necesita un mecanismo dinámico que permite conocer su dirección física. Entonces envía una petición ARP por broadcast (o sea a todas las máquinas). El protocolo establece que solo contestará a la petición, si esta lleva su dirección IP. Por lo tanto solo contestará la máquina que corresponde a la dirección IP buscada, con un mensaje que incluya la dirección física. El software de comunicaciones debe mantener una cache con los pares IP-dirección física. De este modo la siguiente vez que hay que hacer una transmisión a esa dirección IP, ya conoceremos la dirección física.

- **RARP (Reverse Address Resolution Protocol):** a veces el problema es al revés, o sea, una máquina solo conoce su dirección física, y desea conocer su dirección lógica. Esto ocurre, por ejemplo, cuando se accede a Internet con una dirección diferente, en el caso de PC que acceden por módem a Internet, y se le asigna una dirección diferente de las que tiene el proveedor sin utilizar. Para solucionar esto se envía por broadcast una petición RARP con su dirección física, para que un servidor pueda darle su correspondencia IP.

- **BOOTP (Bootstrap Protocol):** el protocolo RARP resuelve el problema de la resolución inversa de direcciones, pero para que pueda ser más eficiente, enviando más información que meramente la dirección IP, se ha creado el protocolo BOOTP. Este además de la dirección IP del solicitante, proporciona información adicional, facilitando la movilidad y el mantenimiento de las máquinas.

Nivel de enlace

Este nivel se limita a recibir datagramas del nivel superior (nivel de red) y transmitirlo al hardware de la red. Pueden usarse diversos protocolos: DLC (IEEE 802.2), Frame Relay, X.25, etc.

La interconexión de diferentes redes genera una red virtual en la que las máquinas se identifican mediante una dirección de red lógica. Sin embargo a la hora de transmitir información por un medio físico se envía y se recibe información de direcciones físicas. Un diseño eficiente implica que una dirección lógica sea independiente de una dirección

física, por lo tanto es necesario un mecanismo que relacione las direcciones lógicas con las direcciones físicas. De esta forma podremos cambiar nuestra dirección lógica IP conservando el mismo hardware, del mismo modo podremos cambiar una tarjeta de red, la cual contiene una dirección física, sin tener que cambiar nuestra dirección lógica IP.

2.18. Direcciones IP y máscaras de red

En una red TCP/IP los ordenadores se identifican mediante un número que se denomina **dirección IP**. Esta dirección ha de estar dentro del rango de direcciones asignadas al organismo o empresa a la que pertenece, estos rangos son concedidos por un organismo central de Internet, el **NIC** (Network Information Center).

Una dirección IP está formada por 32 bits, que se agrupan en octetos:

01000001 00001010 00000010 00000011

Para entendernos mejor utilizamos las direcciones IP en formato decimal, representando el valor decimal de cada octeto y separando con puntos:

129.10.2.3

La dirección de una máquina se compone de dos partes cuya longitud puede variar:

- **Bits de red:** son los bits que definen la red a la que pertenece el equipo.

- **Bits de host:** son los bits que distinguen a un equipo de otro dentro de una red.

Los bits de red siempre están a la izquierda y los de host a la derecha, veamos un ejemplo sencillo:

Bits de Red	Bits de Host
10010110 11010110 10001101	11000101
150.214.141.	197

Para ir entrando en calor diremos también que esta máquina pertenece a la red 150.214.141.0 y que su máscara de red es 255.255.255.0. Si queréis ir reflexionando sobre algo os mostramos de nuevo en formato binario la máscara de red llevando a caballitos a la dirección de la máquina:

10010110	11010110	10001101	11000101
11111111	11111111	11111111	00000000

La máscara de red es un número con el formato de una dirección IP que nos sirve para distinguir cuando una máquina determinada pertenece a una subred dada, con lo que podemos averiguar si dos máquinas están o no en la misma subred IP. En formato

binario todas las máscaras de red tienen los "1" agrupados a la izquierda y los "0" a la derecha.

Clases de red

Para una mejor organización en el reparto de rangos las redes se han agrupado en cuatro clases, de manera que según el tamaño de la red se optará por un tipo u otro.

Las direcciones de clase A

Corresponden a redes que pueden direccionar hasta 16.777.214 máquinas cada una.

Las direcciones de red de clase A tienen siempre el primer bit a 0.

0 + Red (7 bits) + Máquina (24 bits)

Solo existen 124 direcciones de red de clase A.

Ejemplo:

	Red	Máquina		
Binario	0 0001010	00001111	00010000	00001011
Decimal	10	15	16	11

Rangos (notación decimal):

1.xxx.xxx.xxx - 126.xxx.xxx.xxx

Las direcciones de clase B

Las direcciones de red de clase B permiten direccionar 65.534 máquinas cada una.

Los dos primeros bits de una dirección de red de clase B son siempre 01.

01 + Red (14 bits) + Máquina (16 bits)

Existen 16.382 direcciones de red de clase B.

Ejemplo:

	Red	Máquina		
Binario	01 000001	00001010	00000010	00000011
Decimal	129	10	2	3

Rangos (notación decimal):

128.001.xxx.xxx - 191.254.xxx.xxx

Las direcciones de clase C

Las direcciones de clase C permiten direccionar 254 máquinas.

Las direcciones de clase C empiezan con los bits 110

110 + Red (21 bits) + Máquina (8 bits)

Existen 2.097.152 direcciones de red de clase C.

Ejemplo:

	Red	Máquina		
Binario	110 01010	00001111	00010111	00001011
Decimal	202	15	23	11

Rangos (notación decimal):

192.000.001.xxx - 223.255.254..xxx

Las direcciones de clase D

Las direcciones de clase D son un grupo especial que se utiliza para dirigirse a grupos de máquinas. Estas direcciones son muy poco utilizadas. Los cuatro primeros bits de una dirección de clase D son 1110.

Direcciones de red reservadas

Existen una serie de direcciones IP con significados especiales.

· Direcciones de subredes reservadas:

000.xxx.xxx.xxx (1)

127.xxx.xxx.xxx (reservada como la propia máquina)

128.000.xxx.xxx (1)

191.255.xxx.xxx (2)

192.168.xxx.xxx (reservada para intranets)

223.255.255.xxx (2)

· Direcciones de máquinas reservadas:

xxx.000.000.000 (1)

xxx.255.255.255 (2)

xxx.xxx.000.000 (1)

xxx.xxx.255.255 (2)

xxx.xxx.xxx.000 (1)

xxx.xxx.xxx.255 (2)

(1) Se utilizan para identificar a la red.

(2) Se usa para enmascarar.

2.19. Software.

El software es un conjunto de programas elaborados por el hombre, que controlan la actuación del computador, haciendo que éste siga en sus acciones una serie de esquemas lógicos predeterminados.

Tal característica ‘lógica’ o ‘inteligente’ del software es lo que hace que se le defina también como la parte inmaterial de la informática, ya que aunque los programas que constituyen el software residan en un soporte físico, como la memoria principal o los disquetes (o cualquier dispositivo rígido de almacenamiento), la función de los programas en un computador es semejante a la del pensamiento en un ser humano.

Lenguaje de bajo nivel

Un lenguaje de programación de **bajo nivel** es el que proporciona poca o ninguna abstracción del microprocesador de un ordenador. Consecuentemente es fácilmente trasladado a lenguaje de máquina.

La palabra "bajo" no implica que el lenguaje sea inferior a un lenguaje de alto nivel; se refiere a la reducida abstracción entre el lenguaje y el hardware

Uso: ventajas e inconvenientes

En general se utiliza este tipo de lenguaje para programar controladores (drivers).

La programación en un lenguaje de bajo nivel como el lenguaje de la máquina o el lenguaje simbólico tiene ciertas ventajas:

- Mayor adaptación al equipo.
- Posibilidad de obtener la máxima velocidad con mínimo uso de memoria.

Pero también tiene importantes inconvenientes:

- Imposibilidad de escribir código independiente de la máquina.
- Mayor dificultad en la programación y en la comprensión de los programas.
- El programador debe conocer más de un centenar de instrucciones.
- Es necesario conocer en detalle la arquitectura de la máquina.

Características

- Se trabaja a nivel de instrucciones, es decir, su programación es al más fino detalle.
- Está orientado a la máquina.

Primera generación

El lenguaje de programación de primera generación (por sus siglas en inglés, *IGL*), es el lenguaje de código máquina. Es el único lenguaje que un microprocesador entiende de forma nativa. El lenguaje máquina no puede ser escrito o leído usando un editor de texto, y por lo tanto es raro que una persona lo use directamente.

Segunda generación

El lenguaje de programación de segunda generación (por sus siglas en inglés, *2GL*), es el lenguaje ensamblador. Se considera de segunda generación porque, aunque no es lenguaje nativo del microprocesador, un programador de lenguaje ensamblador debe conocer la arquitectura del microprocesador (como por ejemplo las particularidades de sus registros o su conjunto de instrucciones).

Lenguaje de alto nivel

Los lenguajes de programación de alto nivel se caracterizan por expresar los algoritmos de una manera adecuada a la capacidad cognitiva humana, en lugar de a la capacidad ejecutora de las máquinas. En los primeros lenguajes de alto nivel la limitación era que se orientaban a un área específica y sus instrucciones requerían de una sintaxis predefinida. Se clasifican como lenguajes procedimentales. Otra limitación de los lenguajes de alto nivel es que se requiere de ciertos conocimientos de programación para realizar las secuencias de instrucciones lógicas. Los lenguajes de muy alto nivel se crearon para que el usuario común pudiese solucionar tal problema de procesamiento de datos de una manera más fácil y rápida.

La programación en un lenguaje de bajo nivel como el lenguaje de la máquina o el lenguaje simbólico tiene ciertas ventajas:

- Mayor adaptación al equipo.
- Posibilidad de obtener la máxima velocidad con mínimo uso de memoria.

Pero también tiene importantes inconvenientes:

- Imposibilidad de escribir código independiente de la máquina.
- Mayor dificultad en la programación y en la comprensión de los programas.

Por esta razón, a finales de los años 1950 surgió un nuevo tipo de lenguajes de programación que evitaba estos inconvenientes, a costa de ceder un poco en las ventajas. Estos lenguajes se llaman "de tercera generación" o "de alto nivel", en contraposición a los "de bajo nivel" o "de nivel próximo a la máquina".

Principales lenguajes de alto nivel

Ada	ALGOL	Basic
C++	C#	Clipper
COBOL	Fortran	Java
Léxico	Logo	PHP

Tipos de Software.

El software puede aplicarse a numerosas situaciones del mundo real. En primer lugar, a todos aquellos problemas para los que se haya establecido un conjunto específico de acciones que lleven a su resolución (esto es, un algoritmo). En estos casos, utilizaremos lenguajes de programación procedimentales para implementar estos algoritmos.

En cualquier caso, es difícil establecer categorías genéricas significativas para las aplicaciones del software. Conforme aumenta la complejidad del mismo se hace más complicado establecer compartimentos nítidamente separados. No obstante la siguiente clasificación ha venido aceptándose tradicionalmente:

Software de sistemas

Está formado por todos aquellos programas cuya finalidad es servir al desarrollo o al funcionamiento de otros programas. Estos programas son muy variados: editores, compiladores, sistemas operativos, entornos gráficos, programas de telecomunicaciones, etc. pero se caracterizan por estar muy próximos al hardware, por ser utilizados concurrentemente por numerosos usuarios y por tratarse de programas de amplia difusión, no estando diseñados normalmente a medida. Esto permite un mayor esfuerzo en su diseño y optimización, pero también les obliga a ser muy fiables, cumpliendo estrictamente las especificaciones para las que fueron creados. Un ejemplo de este tipo de software son los sistemas operativos, como Windows y Unix.

Software de tiempo real

Esta formado por todos aquellos programas que miden, analizan y controlan los sucesos del mundo real a medida que ocurren, debiendo reaccionar de forma correcta a los estímulos de entrada en un tiempo máximo prefijado. Por otro lado, no suelen ser muy complejos y precisan de poca interacción con el usuario. Un sistema de tiempo real es aquel en el que para que las operaciones computacionales estén correctas no depende solo de que la lógica e implementación de los programas computacionales sea correcto, sino también en el tiempo en el que dicha operación entregó su resultado

Software de gestión

El procesamiento de información de gestión constituye, casi desde los inicios de la informática la mayor de las áreas de aplicación de los ordenadores. Estos programas utilizan grandes cantidades de información almacenadas en bases de datos con objeto de facilitar las transacciones comerciales o la toma de decisiones. Además de las tareas convencionales de procesamiento de datos, en las que el tiempo de procesamiento no es crítico y los errores pueden ser corregidos a posterior, incluyen programas interactivos que sirven de soporte a transacciones comerciales.

Software científico y de ingeniería

Otro de los campos clásicos de aplicación de la informática. Se encarga de realizar complejos cálculos sobre datos numéricos de todo tipo. En este caso la corrección y exactitud de las operaciones que realizan es uno de los requisitos básicos que deben de cumplir.

El campo del software científico y de ingeniería se ha visto ampliado últimamente con el desarrollo de los sistemas de diseño, ingeniería y fabricación asistida por ordenador (CAD, CAE y CAM), los simuladores gráficos y otras aplicaciones interactivas que lo acercan más al software de tiempo real e incluso al software de sistemas.

Software de ordenadores personales

El uso de ordenadores personales y de uso doméstico se ha generalizado a lo largo de la pasada década. Aplicaciones típicas son los procesadores de textos, las hojas de cálculo, bases de datos, aplicaciones gráficas, juegos, etc. Son productos de amplia difusión orientados a usuarios no profesionales, por lo que entre sus requisitos se encuentran la facilidad de uso y el bajo coste. Un ejemplo de este tipo de software es el paquete de Office.

Software empotrado

Software empotrado es aquel que va instalado en otros productos industriales, como por ejemplo la electrónica de consumo, dotando a estos productos de un grado de inteligencia cada vez mayor. Se aplica a todo tipo de productos, desde un vídeo doméstico hasta un misil con cabeza atómica, pasando por algunos sistemas de control de los automóviles, y realiza funciones muy diversas, que pueden ir desde complicados cálculos en tiempo real a sencillas interacciones con el usuario facilitando el manejo del aparato que los incorpora. Comparten características con el software de sistemas, el software de tiempo real, el software de ingeniería y científico y el software de ordenadores personales. Otro ejemplo de los productos que utilizan este tipo de software son los teléfonos celulares.

Software de inteligencia artificial

El software basado en lenguajes procedimentales es útil para realizar de forma rápida y fiable operaciones que para el ser humano son tediosas e incluso inabordables. Sin embargo, es difícilmente aplicable a problemas que requieran la aplicación de funciones intelectuales más elevadas, por triviales que nos puedan parecer. El software de inteligencia artificial trata de dar respuesta a estas deficiencias, basándose en el uso de lenguajes declarativos, sistemas expertos y redes neuronales.

2.20Automatización.

Automatización es la tecnología que trata de la aplicación de sistemas mecánicos, electrónicos y de bases computacionales para operar y controlar la producción. Esta tecnología incluye:

- Herramientas automáticas para procesar partes
- Máquinas de montaje automático
- Robots industriales
- Manejo automático de material y sistemas de almacenamiento
- Sistemas de inspección automática para control de calidad
- Control de reaprovechamiento y control de proceso por computadora
- Sistemas por computadora para planear colecta de datos y toma de decisiones para apoyar las actividades manufactureras.

Tipos de Automatización.

1. Automatización fija.- Las características típicas son:

- Fuerte inversión inicial para equipo de ingeniería
- Altos índices de producción
- Relativamente inflexible en adaptarse a cambios en el producto
- La justificación económica para la automatización fija se encuentra en productos con grandes índices de demanda y vol

2. Automatización programable.- Las características típicas son:

- Fuerte inversión en equipo general
- Índices bajos de producción para la automatización fija
- Flexibilidad para lidiar con cambios en la configuración del producto
- Conveniente para la producción en montones

3. Automatización flexible.- Las características típicas son:

- Fuerte inversión para equipo de ingeniería
- Producción continua de mezclas variables de productos
- Índices de producción media
- Flexibilidad para lidiar con las variaciones en diseño del producto

Argumentos a favor y en contra de la Automatización

En contra	A favor
1. La automatización resultará en la dominación o sometimiento del ser humano por la máquina	1. La automatización es la clave para una semana laboral más corta
2. Habrá una reducción en la fuerza laboral, con el resultante desempleo	2. Brinda condiciones de trabajo más seguras para el trabajador
3. La automatización reducirá el poder de compra.	3. La producción automatizada resulta en precios más bajos y en mejores productos
	4. El crecimiento de la industria de la automatización proveerá por si misma oportunidades de empleo
	5. Automatización es el único significado para incrementar el nivel de vida

Tipos de automatización:

- Neumática.

Este proceso de automatización se destaca por máquinas que utilizan el aire comprimido para trabajar, hay que tomar en cuenta dos las máquinas que producen el aire comprimido y aquellas que lo utilizan, aquellas que lo producen se llaman compresores.

- Hidráulica

Son aquellas máquinas que usan fluidos para trabajar, usando mayormente áreas para moderar las potencias

En este proceso de neumática se utilizan distintos tipos de fluidos para obtener una alta relación de potencia y aceleración en pocas áreas.

Estas máquinas utilizan la incompresibilidad de los líquidos para generar grandes cantidades de potencia en muy poco tiempo. Por este mismo hecho se usan máquinas neumáticas donde se requiere mucha potencia.

Estas máquinas pueden utilizar distintos tipos de aceites para trabajar, entre ellos destacan tres tipos, mezclas de aceites minerales, mezclas de agua-aceites y aceites sintéticos, además, estos tienen una doble función, aparte de generar potencia, también funcionan como lubricantes.

Algunas de las máquinas que utilizan principalmente la hidráulica son las grúas, equipos de perforación, taladros y equipos de minería.

- Mecánica

Es el uso de maquinas automáticas para sustituir principalmente las acciones humanas. Estas máquinas transforman la energía eléctrica en energía mecánica para desarrollar algún trabajo para el cual fueron diseñadas, este tipo de máquinas se usan generalmente para trabajos que son repetitivos como los de corte, moldeo y troquelado entre otros, y también en aquellos tipos de trabajos que ponen riesgo la vida del trabajador.

- Electrónica

La electrónica es el campo de la ingeniería y de la física aplicada relativo al diseño y aplicación de dispositivos, por lo general circuitos electrónicos, cuyo funcionamiento depende del flujo de electrones para la generación, transmisión, recepción, almacenamiento de información, entre otros.

La electrónica es una de las herramientas básicas en la automatización, ya que se pueden combinar una gran gama de estos componentes.

Componentes electrónicos utilizados en la automatización

- Tubos de vacío
- Transistores
- Circuitos integrados
- Resistencias
- Bobinas
- Dispositivos de detección y

El desarrollo de los circuitos integrados ha revolucionado los campos de las comunicaciones, la gestión de la información y la informática. Los circuitos integrados han permitido reducir el tamaño de los dispositivos con el consiguiente descenso de los costes de fabricación y de mantenimiento de los sistemas. Al mismo tiempo, ofrecen mayor velocidad y fiabilidad. Otro avance importante es la digitalización de las señales de sonido, proceso en el cual la frecuencia y la amplitud de una señal de sonido se codifica digitalmente mediante técnicas de muestreo adecuadas, es decir, técnicas para medir la amplitud de la señal a intervalos muy cortos.

Software en la automatización

El control de procesos computarizado es el uso de programas digitales en computadora para controlar el proceso de una industria, hace el uso de diferentes tecnologías como el PLC está guardado en el proceso de una computadora. Hoy en día el proceso computarizado es muy avanzado ya que los procedimientos de datos y otras funciones se pueden controlar más.

En cuanto al proceso de los datos que se introducen a la computadora y los que salen de ella se implementa n sistema de monitoreo y control que es lo que para principalmente se usa el software en la automatización. Para monitorear un proceso información de manufactura tiene que ser introducido para que la interfaz de la computadora sepa que monitorear.



2.21 Domotica características generales

El término domótica proviene de la unión de las palabras domus (que significa casa en latín) y robótica (de robota, que significa esclavo, sirviente en checo). Se entiende por domótica al conjunto de sistemas capaces de automatizar una vivienda, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación, y que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas, y cuyo control goza de cierta ubicuidad, desde dentro y fuera del hogar. Se podría definir como la integración de la tecnología en el diseño inteligente de un recinto.

Beneficios de la domotica

Los beneficios que aporta la Domótica son múltiples, y en general cada día surgen nuevos. Por ello creemos conveniente agruparlos en los siguientes apartados:

- a) El ahorro energético gracias a una gestión tarifaria e "inteligente" de los sistemas y consumos.
- b) La potenciación y enriquecimiento de la propia red de comunicaciones.
- c) La más contundente seguridad personal y patrimonial.
- d) La teleasistencia.
- e) La gestión remota (v.gr. vía teléfono, radio, internet, etc.) de instalaciones y equipos domésticos.

f) Como consecuencia de todos los anteriores apartados se consigue un nivel de confort muy superior. Nuestra calidad de vida aumenta considerablemente.

Aplicaciones de la domotica

Los servicios que ofrece la domótica se pueden agrupar según cuatro aspectos principales:

1. En el ámbito del ahorro energético:

- Climatización: programación y zonificación
- Gestión eléctrica
- Racionalización de cargas eléctricas: desconexión de equipos de uso no prioritario en función del consumo eléctrico en un momento dado. Reduce la potencia contratada.
- Gestión de tarifas, derivando el funcionamiento de algunos aparatos a horas de tarifa reducida.
- Uso de energías renovables

2. En el ámbito del nivel de confort:

- Iluminación
 - Apagado general de todas las luces de la vivienda.
 - Automatización del apagado/ encendido en cada punto de luz.
 - Regulación de la iluminación según el nivel de luminosidad ambiente.

- Automatización de todos los distintos sistemas/ instalaciones / equipos dotándolos de control eficiente y de fácil manejo.
- Integración del portero al teléfono, o del video portero al televisor.
- Control vía Internet.
- Generación de macros y programas de forma sencilla para el usuario

3. En el ámbito de la protección patrimonial:

- Simulación de presencia.
- Detección de conatos de incendio, fugas de gas, escapes de agua.
- Alerta médica. Teleasistencia.
- Cerramiento de persianas puntual y seguro.
- Acceso a Cámaras IP

4. En el ámbito de las comunicaciones:

- Ubicuidad en el control tanto externo como interno, control remoto desde Internet, PC, mandos inalámbricos (p.ej. PDA con WiFi).
- Transmisión de alarmas.
- Intercomunicaciones.

Descripción de los elementos de la domotica

- Controladores

Un controlador de dispositivo (llamado normalmente controlador, o, en inglés, *driver*) es un programa informático que permite al sistema operativo interactuar con un periférico, haciendo una abstracción del hardware y proporcionando una interfaz -posiblemente estandarizada- para usarlo. Se puede esquematizar como un manual de instrucciones que le indica cómo debe controlar y comunicarse con un dispositivo en particular. Por tanto, es una pieza esencial, sin la cual no se podría usar el hardware.

- Sensores

Un sensor es un dispositivo que detecta manifestaciones de cualidades o fenómenos físicos o químicos, llamadas variables de instrumentación, como la temperatura, la intensidad luminosa, la distancia, la aceleración, la inclinación, el desplazamiento, la presión, la fuerza, la torsión, la humedad, el pH, etc. y convierte estos fenómenos físicos o químicos en un cambio de alguna de las siguientes variables, por ejemplo: resistencia eléctrica (como una RTD), capacidad eléctrica (como un sensor de humedad), tensión eléctrica (como un termopar), corriente eléctrica (como un fototransistor), etc. La diferencia de un sensor respecto a un transductor, es que el sensor esta siempre en contacto con la variable a medir o a controlar. Recordando que la señal que nos entrega

el sensor no solo sirve para medir la variable, si no también para convertirla mediante circuitos electrónicos en una señal estándar (4 a 20 mA, o 1 a 5VDC) para tener una relación lineal con los cambios de la variable sensada dentro de un rango(span), para fines de control de dicha variable en un proceso.

Muchos de los sensores son eléctricos o electrónicos, aunque existen otros tipos. Un sensor es un tipo de transductor que transforma la magnitud que se quiere medir o controlar, en otra, que facilita su medida. Pueden ser de indicación directa (e.g. un termómetro de mercurio) o pueden estar conectados a un indicador (posiblemente a través de un convertidor analógico a digital, un computador y un display) de modo que los valores detectados puedan ser leídos por un humano.

Junto con los sensores electrónicos, uno de los más importantes debido a sus campos de aplicación están los sensores químicos. Estos se han utilizado con éxito en el medio ambiente, la medicina, los procesos industriales.etc.

A continuación se indican algunos tipos y ejemplos de sensores electrónicos:

- ❖ Sensores de temperatura: Termopar, Termistor, RTD,
- ❖ Sensores de deformación: Galga extensiométrica
- ❖ Sensores de acidez: IsFET
- ❖ Sensores de luz: fotodiodo, fotorresistencia, fototransistor
- ❖ Sensores de sonido: micrófono
- ❖ Sensores de contacto: final de carrera
- ❖ Sensores de imagen digital (fotografía): CCD o CMOS
- ❖ Sensores de proximidad: sensor de proximidad
- Actuadores

Se denominan actuadores a aquellos elementos que pueden provocar un efecto sobre un proceso automatizado. Los más usuales son:

- ❖ Cilindros neumáticos e hidráulicos. Realizan movimientos lineales.
- ❖ Motores (actuadores de giro) neumáticos e hidráulicos. Realizan movimientos de giro por medio de energía hidráulica o neumática.
- ❖ Válvulas. Las hay de mando directo, motorizadas, electroneumáticas, etc. Se emplean para regular el caudal de gases y líquidos.
- ❖ Resistencias calefactoras. Se emplean para calentar.
- ❖ Motores eléctricos. Los más usados son de inducción, de continua, brushless y paso a paso.

Arquitectura de la domotica

Desde el punto de vista de donde reside la inteligencia del sistema domótico, hay varias arquitecturas diferentes:

- Arquitectura Centralizada: un controlador centralizado recibe información de múltiples sensores y, una vez procesada, genera las órdenes oportunas para los actuadores.
- Arquitectura Distribuida: toda la inteligencia del sistema está distribuida por todos los módulos sean sensores o actuadores. Suele ser típico de los sistemas de cableado en bus, o redes inalámbricas.
- Arquitectura mixta: sistemas con arquitectura descentralizada en cuanto a que disponen de varios pequeños dispositivos capaces de adquirir y procesar la información de múltiples sensores y transmitirlos al resto de dispositivos distribuidos por la vivienda, p.ej. aquellos sistemas basados en Zigbee y totalmente inalámbricos.

Clasificación de tecnologías de redes domesticas

- Interconexion de dispositivos:
 - FireWire El IEEE 1394 (conocido como FireWire (Cable de fuego por Apple Inc. y como i.Link (i.Eslabón) (por Sony) es un estándar multiplataforma para entrada/salida de datos en serie a gran velocidad. Suele utilizarse para la interconexión de dispositivos digitales como cámaras digitales y videocámaras a computadoras.
 - USB

El Universal Serial Bus (bus universal en serie) es un puerto que sirve para conectar periféricos a una computadora. Fue creado en 1996 por siete empresas: IBM, Intel, Northern Telecom, Compaq, Microsoft, Digital Equipment Corporation y NEC.

El estándar incluye la transmisión de energía eléctrica al dispositivo conectado. Algunos dispositivos requieren una potencia mínima, así que se pueden conectar varios sin necesitar fuentes de alimentación extra. La mayoría de los concentradores incluyen fuentes de alimentación que brindan energía a los dispositivos conectados a ellos, pero algunos dispositivos consumen tanta energía que necesitan su propia fuentes de alimentación.

- IrDa

Siglas de "Infrared Data Association", Empresa que da nombre a los puertos IrDA, que permiten la comunicación sin cables entre dos dispositivos a través de rayos infrarrojos, la tasa de transferencia de datos es similar a la de un puerto paralelo, se requiere que los dos dispositivos "se vean

- Redes de control y automatización:

- Konnex
- Lonworks
- X10
- EIB
- EHS
- Batibus
- ZigBee

- Redes de datos:
 - Ethernet

Ethernet es el nombre de una tecnología de redes de computadoras de área local (LANs) basada en tramas de datos. El nombre viene del concepto físico de *ether*. Ethernet define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de trama del nivel de enlace de datos del modelo OSI. Ethernet se refiere a las redes de área local y dispositivos bajo el estándar IEEE 802.3 que define el protocolo CSMA/CD, aunque actualmente se llama Ethernet a todas las redes cableadas que usen el formato de trama descrito más abajo, aunque no tenga CSMA/CD como método de acceso al medio.

- Homeplug

Es un estándar de red que se presenta como alternativa a las redes inalámbricas. Usando el tendido eléctrico existente en una casa, no necesita ninguna instalación adicional y permite interconectar varios ordenadores dentro de un edificio. Sin embargo, con una velocidad de transmisión mayor, existen otras tecnologías como MoCA (MULTIMEDIA over Coax Alliance), capaz de transmitir datos a 250Mbps por una red de cable coaxial de TV o satélite. La tecnología HomePlug ofrece una velocidad de 14 Mbps, mientras que la tecnología wireless, alcanza los 11 Mbps.

- HomePNA

HomePNA (Home Phoneline Networking Alliance) es una alianza de varias empresas que trabajan en el desarrollo de una tecnología que permita implementar redes de área local usando la instalación telefónica de una vivienda.

Históricamente, el HomePNA y la tecnología inalámbrica 802.11 han seguido los mismos pasos. Ambas nacieron con el objetivo de ofrecer 2-3 Mbps de ancho de banda (HomePNA 1.0 y 802.11) y fallaron al intentar captar la atención del mercado.

Posteriormente, fueron mejoradas para alcanzar los 10 Mbps (HomePNA 2.0 y 802.11b/WiFi) cifra similar a la que los usuarios están acostumbrados con el Ethernet cableado.

El objetivo es construir una red de área local sin nuevos cables ni obras que permita unir ordenadores, impresoras y otros recursos como hubs específicos, routers ADSL o pasarelas residenciales.

Estandares

- KNX/EIB: Bus de Instalación Europeo con más de 20 años y más de 100 fabricantes de productos compatibles entre sí.
- X10: Protocolo de comunicaciones para el control remoto de dispositivos eléctricos, hace uso de los enchufes eléctricos, sin necesidad de nuevo cableado. Tiene poca fiabilidad frente a ruidos eléctricos, si los hay.
- ZigBee: Protocolo estandar, recogido en el IEEE 802.15.4, de comunicaciones inalámbrico.
- OSGi: Open Services Gateway Initiative. Especificaciones abiertas de software que permita diseñar plataformas compatibles que puedan proporcionar múltiples servicios. Ha sido pensada para su compatibilidad con Jini o UPnP.
- LonWorks: Plataforma estandarizada para el control de edificios, viviendas, industria y transporte.
- Universal Plug and Play (*UPnP*): Arquitectura software abierta y distribuida que permite el intercambio de información y datos a los dispositivos conectados a una red.

Asociaciones

- IEEE: *The Institute of Electrical and Electronics Engineers*, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, una asociación técnico-profesional mundial dedicada a la estandarización, entre otras cosas. Es la mayor asociación internacional sin fines de lucro formada por profesionales de las nuevas tecnologías, como ingenieros eléctricos, ingenieros en electrónica, científicos de la computación e ingenieros en telecomunicación....

A través de sus miembros, más de 360.000 voluntarios en 175 países, el IEEE es una autoridad líder y de máximo prestigio en las áreas técnicas derivadas de la eléctrica original: desde ingeniería computacional, tecnologías biomédica y aeroespacial, hasta las áreas de energía eléctrica, control, telecomunicaciones y electrónica de consumo, entre otras.

- CENELEC: Comité Europeo de Normalización Electrotécnica. La Comisión CENELEC/ENTR/e-Europe/2001-03 es la encargada de elaborar normas a nivel europeo y la organización que ha promocionado el Smart House Forum.
- CEDOM: Asociación Española de Domótica. Su objetivo principal es la promoción de la Domótica. Se trata del foro nacional en el que se reúnen todos los agentes del sector en España: fabricantes de productos domóticos, fabricantes de sistemas, instaladores, integradores, arquitecturas e ingenierías, centros de formación, universidades, centros tecnológicos.

- LonUsers España: Asociación de usuarios de la tecnología LonWorks, siendo creada por la iniciativa de empresas líderes en los diferentes sectores de aplicación de la tecnología LonWorks (domótica, inmótica, control industrial y de transporte).
- Konnex EIB España: Es la Asociación nacional para la promoción del protocolo de bus KNX. KNX es una tecnología de bus normalizada para todas las aplicaciones en la Automatización y Control para viviendas y edificios. Esta tecnología está basada en más de 20 años de experiencia en el mercado gracias a sus predecesores BatiBus, EIB y EHS, ninguno de los cuales ha conseguido penetración en el mercado.

CAPITULO III. PROYECTO TEMATICO

3.1 Planteamiento del proyecto Temático

Secuencia de fases y pasos lógicos para la construcción del proyecto

1. Diseño de la casa.
2. Construcción de los planos de la casa (Autocad)
3. Impresión de los planos de la casa (Ploteo)
4. Construcción de la base de la maqueta
5. Pegado de los plano sobre la base. (Para empezar a levantar paredes)
6. Levantamiento de paredes sobre el plano.
7. Construcción de la primera planta.
8. Puesta del cielo falso para la primera planta.
9. Conexiones eléctricas de las luces de la primera planta.
10. Construcción de la segunda planta de la casa.
11. Montaje del cielo falso de la segunda planta
12. Conexiones de la luces de la segunda planta.

Nota: Todo el cableado de la luces deberá ser escondido detrás de una pared falsa.

13. Inserción de tragaluz para hacer visible el ventilador.
14. Construcción de cochera y portón

15. Construcción del sistema electico del portón y carriles de desplazamiento.

Nota: Para la construcción del portón se recomienda usar caseteras, y fajas. La inversión de la polaridad del motor, se hará a través de un circuito por medio del cual se logra la inversión de la polaridad para poder desplazar el portón en los dos sentidos.

16. Montaje de los techos

17. Pegado de la grama.

18. Inserción de todas las conexiones al circuito.

19. Elaboración del diseño del software

20. Instalación de software necesario para la aplicación del proyecto.

21. Desarrollo de la interfaz grafica y líneas de comandos para el control de mecanismos.

22. Compilación y depuración del software.

23. Pruebas básicas del software.

Materiales usados en el proceso de construcción del proyecto.

- Cartón de ilustración (paredes)
- Cartón corrugado (Techos)
- Materia para impresión de radiografías (ventanas)
- Mascones (grama)
- Madera balsa (barandas de las terrazas)
- Cartón piedra (cielo falso)
- Casetera y faja (portón)
- Dispositivos electrónicos (interfaces)
- Elementos electrónicos
- PC
- Visual Basic. Net

3.2 Cronograma de Actividades

Fecha	Actividades
18/02/08	• Reunión de grupo + asesor planificación de forma de trabajo
19/02/08 – 23/02/08	• Elaboración del capítulo I
25/02/08	• Entrega del capítulo I al asesor para revisión
26/02/08 – 29/02/08	• Revisión del capítulo I por parte del asesor • Elaboración del capítulo II
01/03/08	• Entrega del capítulo II para revisión por parte del asesor y la recepción del capítulo I para realizar correcciones
04/03/08	• Recepción del capítulo II por parte del asesor para correcciones necesarias
05/03/08 – 07/03/08	• Corrección del capítulo II y firma de aprobación por parte del asesor del capítulo I y II
08/03/08	• Entrega del capítulo I y II al asesor metodológico
11/03/08 – 15/03/08	• Reunión de grupo y asesor para desarrollar el capítulo III
17/03/08	• Recepción del documento de capítulo I y II revisado por el asesor metodológico
19/03/08	• Entrega del capítulo III al asesor para realizar correcciones
20/03/08 – 22/03/08	• Revisión y corrección de las observaciones del capítulo I y II
24/03/08	• Entrega del capítulo III por parte del asesor para hacer correcciones
28/03/08	• Firma de aprobación para la entrega del capítulo III

Fecha	Actividades
29/03/08	• Entrega del capítulo III al asesor metodológico
03/04/08 – 11/04/08	• Diseño de las interfaces básicas del prototipo
14/04/08 – 22/04/08	• Diseño y Elaboración del software
24/04/08 – 26/04/08	• Pruebas básicas del software y simulación del prototipo
28-04/08 – 01/05/08	• Desarrollo del capítulo IV
02/04/08 – 09/05/08	• Revisión general del documento
26/05/08 – 31/05/08	• Entrega del documento al asesor metodológico
02/06/08 – 04/06/08	• Corrección de las observaciones del documento
06/06/08	• Entrega del trabajo a la Unidad de Egresados

3.3 Documentación Técnica

2N2222

El **2N2222**, también identificado como PN2222, es un transistor bipolar NPN de baja potencia de uso general.

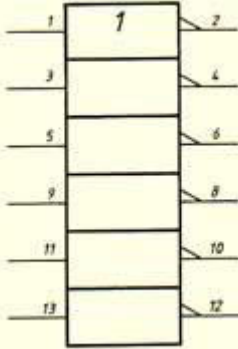
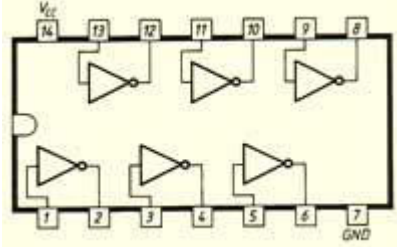
Sirve tanto para aplicaciones de amplificación como de conmutación. Puede amplificar pequeñas corrientes a tensiones pequeñas o medias; por lo tanto, sólo puede tratar potencias bajas (no mayores de medio vatio). Puede trabajar a frecuencias medianamente altas.

Por todas esas razones, es un transistor de uso general, frecuentemente utilizados en aplicaciones de radio por los constructores aficionados de radios. Es uno de los transistores oficiales utilizados en el BITX. Su versatilidad ha permitido incluso al club de radioaficionados Norcallanzar en 1999 un desafío de construir un transceptor de radio utilizando únicamente hasta 22 ejemplares de este transistor - y ningún circuito integrado.

Las hojas de especificaciones señalan como valores máximos garantizados 500 miliamperios, 50 voltios de tensión de colector, y hasta 500 milivatios de potencia. La frecuencia de transición es de 250 a 300 MHz, lo que permite utilizarlo en aplicaciones de radio de alta frecuencia (hasta 30 MHz). El beta (factor de amplificación) del transistor es de por lo menos 100; valores de 150 son típicos.

Ver Anexo 1

7404

Cuadro de propiedades	Norma CEI	Cápsula
Cicuito: 7404, 74LS04, Integrado: 74S04 Operador: NOT Tecnología: TTL Puertas: 6 Entradas: 1 por puerta Cápsula: DIP 14 pins Comentario: X		

Parámetro	7404	74LS04	74S04	UNIDAD
Tensión de alimentación V_{cc}	5 ± 0.25	5 ± 0.25	5 ± 0.25	V
Tensión de entrada nivel alto V_{IH}	2.0 a 5.5	2.0 a 7.0	2.0 a 5.5	V
Tensión de entrada nivel bajo V_{IL}	-0.5 a 0.8	-0.5 a 0.8	-0.5 a 0.8	V
Tensión de salida nivel alto V_{OH} condiciones de funcionamiento: $V_{CC} = 4.75$, $V_{IL} = 0.8$	2.4 a 3.4	2.7 a 3.4	2.7 a 3.4	V
Tensión de salida nivel bajo V_{OL} condiciones de funcionamiento: $V_{CC} = 4.75$, $V_{IH} = 2.0$	0.2 a 0.4	0.35 a 0.5	máx 0.5	V
Corriente de salida nivel alto I_{OH}	máx -0.4	máx -0.4	máx -1	mA
Corriente de salida nivel bajo I_{OL}	máx 16	máx 8	máx 20	mA
Tiempo de propagación	10.0	9.5	3.0	Ns

Ver Anexo 2

7408

Cuadro de propiedades		Norma CEI	Cápsula
Circuito Integrado: Operador: Tecnología: Puertas: Entradas: Cápsula: Comentario:	7408, 74LS08, 74S08 AND TTL 4 2 por puerta DIP 14 pins X		

Parámetro	7408	74LS08	74S08	UNIDAD
Tensión de alimentación V_{cc}	5 ± 0.25	5 ± 0.25	5 ± 0.25	V
Tensión de entrada nivel alto V_{IH}	2.0 a 5.5	2.0 a 7.0	2.0 a 5.5	V
Tensión de entrada nivel bajo V_{IL}	-0.5 a 0.8	-0.5 a 0.8	-0.5 a 0.8	V
Tensión de salida nivel alto V_{OH} condiciones de funcionamiento: $V_{CC} = 4.75$, $V_{IH} = 2.0$	2.4 a 3.4	2.7 a 3.4	2.7 a 3.4	V
Tensión de salida nivel bajo V_{OL} condiciones de funcionamiento: $V_{CC} = 4.75$, $V_{IL} = 0.8$	0.2 a 0.4	0.35 a 0.5	máx 0.5	V
Corriente de salida nivel alto I_{OH}	máx -0.8	máx -0.4	máx -1	mA
Corriente de salida nivel alto I_{OL}	máx 16	máx 8	máx 20	mA
Tiempo de propagación	15.0	9.0	5.0	Ns

Ver Anexo 3

Contador 4040

Las referencias más comunes del 4040 según fabricante son:

CD4040B – Calidad estándar

CD4040E – Calidad industrial

CD4040S – Calidad Militar (existe una tabla de códigos especiales en esta categoría)

HEF4040B – Serie fabricada por Philips Semiconductor

MC14040B – Serie fabricada por Motorola Semiconductor

Ver Anexo 4

555

El temporizador 555 fue introducido al mercado en el año 1971, por la empresa Signetics Corporation con el nombre: SE555/NE555 y fue llamado "*The IC Time Machine*" (el Circuito integrado máquina del tiempo), que en esos momentos era el único integrado de su tipo disponible. Este IC fue para los experimentadores y aficionados un dispositivo barato con el cual podían hacer muchos proyectos. Este IC es tan versátil que se puede utilizar para modular una señal en Frecuencia modulada (FM.). En estos días se fabrica una versión CMOS del 555 original, como el *Motorola MC1455*, que es muy popular hoy en día. Pero la versión original sigue produciéndose con mejoras y algunas variaciones a sus circuitos internos (claro está para hacerlo mejor).

Descripción de las patillas o pines del 555

Tierra o masa: Es en este pin, donde se conecta la tierra o masa.

Disparo: Es en esta patilla, donde se establece el inicio del tiempo de retardo, si el 555 es configurado como monoestable. Este proceso de disparo ocurre cuando este pin va por debajo del nivel de $\frac{1}{3}$ del voltaje de alimentación. Este pulso debe ser de corta duración, pues si se mantiene bajo por mucho tiempo la salida se quedará en alto hasta que la entrada de disparo pase a alto otra vez.

Salida: Aquí veremos el resultado de la operación del temporizador, ya sea que este conectado como monoestable, astable u otro. Cuando la salida es alta, el voltaje será el voltaje de aplicación (V_{cc}) menos 1.7 Voltios. Esta salida se puede obligar a estar en casi 0 voltios con la ayuda de la patilla # 4 (reset)

Reset: Si se pone a un nivel por debajo de 0.7 Voltios, pone la patilla de salida # 3 a nivel bajo. Si por algún motivo esta patilla no se utiliza hay que conectarla a V_{cc} para evitar que el 555 se "reinicie o reset"

Control de voltaje: Cuando el temporizador se utiliza en el modo de controlador de voltaje, el voltaje en esta patilla puede variar casi desde V_{cc} (en la práctica como $V_{cc} - 1$ voltio) hasta casi 0 V (aprox. 2 Voltios). Así es posible modificar los tiempos en que la patilla # 3 esta en alto o en bajo independiente del diseño (establecido por las resistencias y condensadores conectados externamente al 555). El voltaje aplicado a la patilla # 5 puede variar entre un 45 y un 90 % de V_{cc} en la configuración monoestable.

Cuando se utiliza la configuración astable, el voltaje puede variar desde 1.7 voltios hasta V_{cc} . Modificando el voltaje en esta patilla en la configuración astable causará la frecuencia original del astable sea modulada en frecuencia (FM). Si esta patilla no se utiliza, se recomienda ponerle un capacitor de 0.01 μ F para evitar las interferencias

Umbral: Es una entrada a un comparador interno que tiene el 555 y se utiliza para poner la salida (Pin # 3) a nivel bajo

Descarga: Utilizado para descargar con efectividad el condensador externo utilizado por el temporizador para su funcionamiento.

V+: También llamado Vcc, es el pin donde se conecta el voltaje de alimentación que va de 4.5 voltios hasta 16 voltios (máximo). Hay versiones militares de este integrado que llegan hasta 18 Voltios.

Ver Anexo 5

LDR

Las LDR (Light Dependent Resistor, o Resistor Dependiente de la Luz) son, como su nombre lo indica, resistencias cuyo valor varía de acuerdo al nivel de luz al que están expuestas. Si bien los valores que puede tomar una LDR en total oscuridad y a plena luz puede variar un poco de un modelo a otro, en general oscilan entre unos 50 a 1000 ohmios (1K) cuando están iluminadas (por ejemplo, con luz solar) y valores comprendidos entre 50K (50,000 Ohms) y varios megohmios (millones de ohms) cuando está a oscuras.

Desde el punto de vista constructivo, las LDR están fabricadas con materiales de estructura cristalina, siendo los más utilizados el sulfuro de cadmio y el seleniuro de cadmio, aprovechando sus propiedades fotoconductoras.

Una cuestión a tener en cuenta cuando diseñamos circuitos que usan LDR es que su valor (en Ohmios) no variara de forma instantánea cuando se pase de estar expuesta a la luz a oscuridad, o viceversa, y el tiempo que se dura este proceso no siempre es igual si se pasa de oscuro a iluminado o si se pasa de iluminado a oscuro (se dice que muestra inercia a las variaciones de la intensidad luminosa). Igualmente, estos tiempos son cortos, generalmente del orden de una decima de segundo.

Ver Anexo 6

Relé

El relé o relevador (del francés *relais*, relevo) es un dispositivo electromecánico, que funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes. Fue inventado por Joseph Henry en 1835. Ya que el relé es capaz de controlar un circuito de salida de mayor potencia que el de entrada, puede considerarse, en un amplio sentido, una forma de amplificador eléctrico. Como tal se emplearon en telegrafía, haciendo la función de repetidores que generaban una nueva señal con corriente procedente de pilas locales a partir de la señal débil recibida por la línea. Se les llamaba "relevadores". De ahí "relé".

Ver Anexo 7

EVALUACIÓN TÉCNICA DE XYZ (PRODUCTO O SERVICIO)								
SERÁ CONSIDERADO COMO APROBADO SI ALCANZA UNA PONDERACIÓN MÍNIMA DEL XX%								
Característica, atributo o elemento	Parámetro o valoración requerida	Peso	Opciones a evaluar (se recomiendan tres como mínimo)					
			Producto 1 (tipo, marca, modelo, proveedor)		Producto 2 (tipo, marca, modelo, proveedor)		Producto 3 (tipo, marca, modelo, proveedor)	
			Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
1) Memoria RAM	1 GB	20%	1	20	2	40	0	0
2)								
n)								
TOTALES		100%		=<200		=<200		=<200
PONDERACIÓN FINAL			$(\sum \text{Puntaje}) / 2$		$(\sum \text{Puntaje}) / 2$		$(\sum \text{Puntaje}) / 2$	
RESULTADO OBTENIDO			Aprobado / reprobado		Aprobado / reprobado		Aprobado / reprobado	
Calificación: (0), si no cumple o no especifica que cumple; (1), cumple a medias sin perder la funcionalidad; (2), cumple o supera lo requerido.								

NOTA: Los puntos 3.4 y 3.5 no aplican para este proyecto ya que no es necesario comprar productos o servicios

Justificación:

En el diseño de prototipo a escala, para el control de mecanismos residenciales controlados de manera remota, el cuadro no aplica por diversas circunstancias, una de ellas es que no se adquirieron sistemas de control para poder desarrollar lo que el proyecto plantea.

Además los diseños que se desarrollan en el prototipo parten de mecanismos y dispositivos electrónicos básicos como compuertas NOT, AND, CONTADOR, RELES, entre otros; estos elementos no son necesarios compararlos con otros elementos ya que su tecnología y número de serie son únicos en el mercado y sus características cubren las expectativas del proyecto.

Otra de las razones por el cual no aplica el cuadro de comparación es porque el proyecto es una simulación para el control de mecanismos que parten de elementos electrónicos analógicos, digitales y no de módulos ya fabricados, además tomando en cuenta la factibilidad económica los módulos ya elaborados están fuera de alcance para los estudiantes recordando que el proyecto está orientado para la enseñanza y aprendizaje de los alumnos del Técnico en Ingeniería de Hardware.

3.6 Presupuesto proyectado.

El presupuesto proyectado para la inversión que se realizará con el material de apoyo tecno-didáctico será detallada completamente cuando el diseño del prototipo de Hardware este totalmente terminado; describiendo las licencias del software utilizado y la elaboración de guías, se describe un presupuesto preliminar.

Licencias de Software:	
• Visual Basic .Net	\$175.00
• Acces	\$125.00
Extras:	
• Diseño e impresión de guía para manejo de software	\$75.00
• Diseño e impresión de guía para la elaboración de interfaces electrónica	\$75.00
• Software de control central	\$125.00
Total del producto:	\$600.00

3.7 Oferta Técnica.

San Salvador Mayo del 2008

A QUIEN INTERESE:

Respetables señores del Departamento de Compras y Adquisiciones de la Universidad Tecnológica de El Salvador, reciban muy respetuosamente un cordial saludo, de parte de la empresa de **HW-INSIDE**.

El motivo de la presente es para ofrecerles nuestros servicios de creación de material Tecno-Didácticos que permite la simulación de control de mecanismos residenciales controlados de manera remota, ya que se ha detectado la necesidad y deficiencia que posee la Universidad en no contar con material de apoyo necesario en el área de la carrera de Técnico en Ingeniería de Hardware.

El producto que la **Empresa HW-INSIDE**, le ofrece, consta de las siguientes características:

1. Fácil acceso a la información.
2. El SOFTWARE no requiere de un sistema avanzado para trabajar.
3. El producto cuenta con un diseño fácil de manejar para cualquier usuario
4. Y no requiere de una instalación para lograr trabajar.

Con la creación de este material Tecno-didáctico, podrá la Universidad Tecnología de El Salvador ofrecer un material a docentes y alumnos, que les agilice y facilite su trabajo, mejorar en el estudiante sus conocimientos y lo mejor aún, que el estudiante podrá tener bases fundamentales e ideas para poder desarrollar sus propios proyectos en el área que el material de apoyo les presenta.

F. _____

Gerente de Mercadeo.

Oferta Económica

San Salvador, Mayo del 2008.

A QUIEN INTERESE:

La Empresa **HW-INSIDE**, por este medio envía una cotización para los siguientes productos:

- Creación de un Software que permite la simulación del control de mecanismos residenciales controlados de manera remota.
- Una guía para el uso del Software de control de casa.
- Una guía de las interfaces electrónicas si se desea fabricar el prototipo a escala.

Este material de apoyo tiene el valor de \$ 600.00

El Software y material tecno-didáctico comprende las siguientes características:

1. Fácil acceso a la información básica y técnica del material tecno-didáctico.
2. Presenta la simulación de dispositivos y mecanismos residenciales básicos.

3. El CD del Software no requiere de un sistema avanzado para trabajar.
4. El producto cuenta con un diseño fácil de manejar para estudiantes y docentes.
5. No requiere que se tenga acceso a internet, también se puede controlar de manera local.
6. Proporciona una guía para el uso del Software de control
7. Permite la fabricación de interfaces a través de la guía de diseño de los circuitos que permiten el control de mecanismos residenciales
8. Y no requiere de una instalación para lograr trabajar.

En espera de una respuesta favorable me suscribo, no sin antes agradecerles su intención.

Att. **HW-INSIDE.**

TEL. 2222-2222

F. _____

Gerente de Mercadeo

CAPITULO IV. Diseño y elaboración del prototipo

4.1 Artículo del prototipo

Este proyecto inicia tomando la idea de elaborar un diseño y proporcionar una herramienta de apoyo que ayude a los estudiantes de la carrera de Técnico en Ingeniería de Hardware; es un material Tecno-didáctico que a la vez de ser apoyo es una herramienta que facilite el aprendizaje en las diferentes áreas que se aplica el proyecto. A la vez se toma la idea de poder aplicar los conocimientos que se han adquirido en el lapso de estudio del alumno pudiendo a si lograr despertar el interés del estudiante en tomar las ideas básicas que presenta esta herramienta de apoyo. Dicha necesidad tiene o puede ser resuelta por medio de la elaboración de un Software que permita la simulación del control de mecanismos residenciales básicos de una casa a escala y que a la vez puede ser controlado de manera remota, ya que los estudiantes viven una situación que exige la elaboración y diseño de nuevas herramientas para poder avanzar en el desarrollo de nuevas aplicaciones en el área de electrónica, automatización, domótica y redes.

Posteriormente ante tal necesidad se busca una solución como grupo, se presentó la propuesta del tema, tomando la decisión de empezar a trabajar en el diseño del proyecto, obteniendo como objetivo la elaboración de tres fases importantes las cuales son: la elaboración del software central que permita la simulación del control de mecanismos y dispositivo, la guía para usar dicho software y una guía que muestra el

diseño de las interfaces electrónicas para que se pueda aplicar en una maqueta, esto es opcional por el alumno. Todo esto representa un beneficio para el desarrollo de las diferentes competencias. Luego se procedió a la investigación de la tecnología adecuada para trabajar en el producto el cuál beneficie a todos los estudiantes de la carrera de Técnico en Hardware y que ayude también al docente como carrera.

Con este prototipo de hardware a escala los estudiantes podrán también desarrollar habilidades y destrezas en los diferentes campos que comprende este proyecto. ellos podrán primero observar el procedimiento que deben de hacer a la hora de utilizar dicho Sistema de control de la casa; también podrán si ellos gustan fabricar las interfaces básicas que proporciona la guía de diseño de los circuitos para que no solo quede en el ambiente de simulación sino que a la vez interactúen entre el software elaborado y las interfaces electrónicas y comprueben que si en verdad es un buen material que les permite que su nivel de conocimiento sea aun mayor y estén preparados para poder ser diferentes en el mercado y ser innovadores pudiendo diseñar prototipos que permitan la automatización de dispositivo ya sean simulados o en forma real.

A si mismo los temas los cuales son muy importantes dentro del producto fueron analizados por el grupo para darle una mejor presentación y motivar al usuario para que haga uso del material tecno-didáctico y conozca más acerca de las tecnologías y ramas que se integran al elaborar diseños que permiten el control de diversos mecanismos y dispositivos a través de un computador y no solo de forma local sino de forma remota.

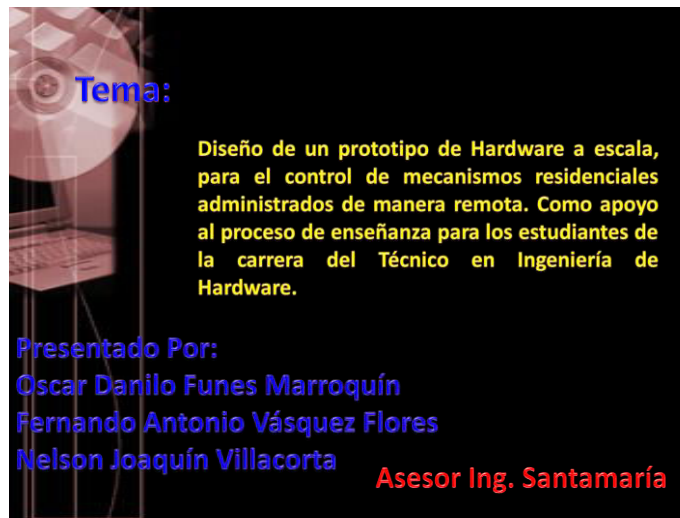
Algunos de los temas principales son: generalidades de electrónica tanto analogía como digital, esto es por si el alumno desea aplicar el proyecto en una forma a escala, además conocimientos básicos de redes, automatización y domotica, estos temas ayudaran a que el alumno obtenga una mejor idea acerca de las principales áreas que abarca el prototipo de hardware que a la vez se le conoce como el material de apoyo tecno-didáctico.

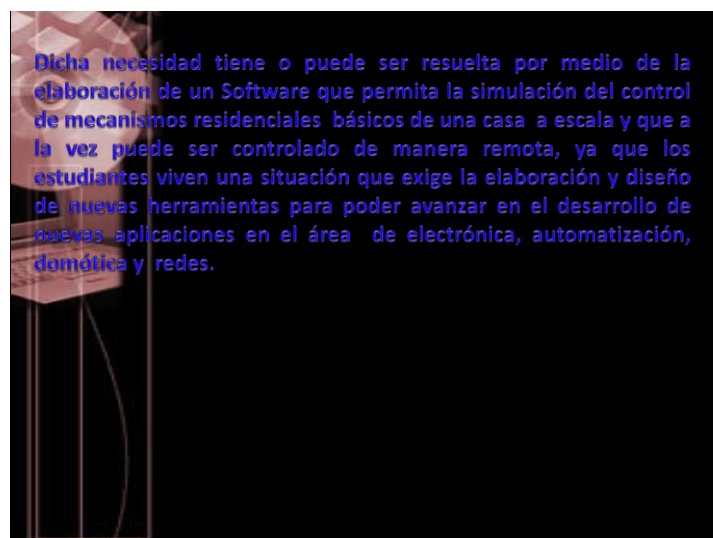
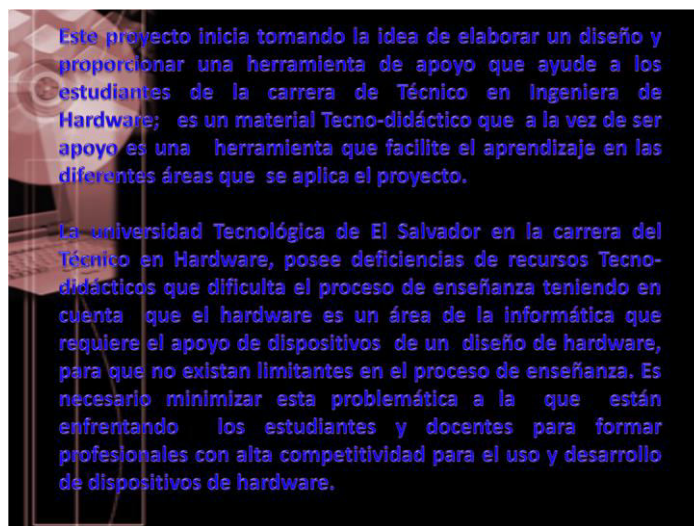
Además de contar con temas interesantes también se tomo en cuenta como la forma de elaborar y escoger las mejores herramientas, para que el producto sea innovador, por medio de una evaluación técnica y económica se tomaron las decisiones de las tecnologías y productos que serian implementados en la elaboración del proyecto. Seleccionando los materiales adecuados y el programa adecuando en donde se creara el software de control ya que será uno de los factores claves en la elaboración de esta herramienta nueva que permitirá un mejor aprendizaje a los estudiantes del Técnico en Ingeniería de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador

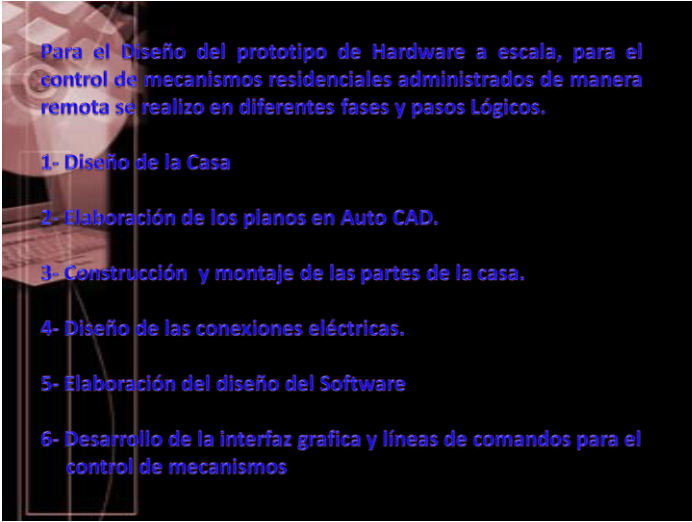
Como grupo se ha pensado que para que este proyecto funcione se debe de seguir mejorando en las siguientes generaciones, haciendo nuevas modificación, diseñando nuevas fases e interfaces electrónicas que permitan al estudiante a no solo implementar y usar lo básico de las guías sino portar un poco más para que este prototipo de Hardware sea un mega proyecto.

Es por esta razón que en un futuro se puede llegar a desarrollar un instructivo mejor detallando con dada descripción de todo lo necesario que ocupa el proyecto para un buen funcionamiento. Y a la vez se pretende que la Universidad Tecnológica adquiera este material de apoyo técnico y didáctico para ayudar en el aprendizaje a los alumnos del Técnico en Ingeniería de Hardware y a si ellos puedan tener las bases básicas para poder implementar y mejorar el proyecto.

4.2 Presentación del prototipo







Para el Diseño del prototipo de Hardware a escala, para el control de mecanismos residenciales administrados de manera remota se realizó en diferentes fases y pasos Lógicos.

1- Diseño de la Casa

2- Elaboración de los planos en Auto CAD.

3- Construcción y montaje de las partes de la casa.

4- Diseño de las conexiones eléctricas.

5- Elaboración del diseño del Software

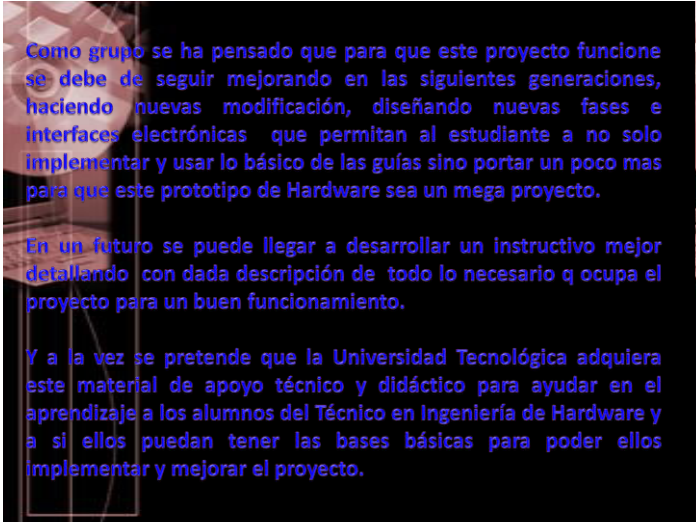
6- Desarrollo de la interfaz grafica y líneas de comandos para el control de mecanismos



Con el prototipo de hardware se ha logrado poner a prueba nuestros conocimientos adquiridos en el lapso de estudio de la carrera Técnico en Ingeniería de Hardware.

También se ha logrado desarrollar una herramienta para el beneficio de todos los alumnos y docentes de la carrera de Técnico, en Ingeniería de Hardware, permitiendo desenvolverse no solo en el área de electrónica sino que a la vez en el área de redes y software.

Para así formar profesionales con alta competitividad para el uso y desarrollo de dispositivos de hardware.



Como grupo se ha pensado que para que este proyecto funcione se debe de seguir mejorando en las siguientes generaciones, haciendo nuevas modificación, diseñando nuevas fases e interfaces electrónicas que permitan al estudiante a no solo implementar y usar lo básico de las guías sino portar un poco mas para que este prototipo de Hardware sea un mega proyecto.

En un futuro se puede llegar a desarrollar un instructivo mejor detallando con dada descripción de todo lo necesario q ocupa el proyecto para un buen funcionamiento.

Y a la vez se pretende que la Universidad Tecnológica adquiera este material de apoyo técnico y didáctico para ayudar en el aprendizaje a los alumnos del Técnico en Ingeniería de Hardware y a si ellos puedan tener las bases básicas para poder ellos implementar y mejorar el proyecto.

4.3 Evidencias del avance del proyecto

Uso del Programa Control Casa

El programa control casa envía datos a través del puerto paralelo LPT1 al circuito que se encarga de activar o desactivar las funciones de la casa, puede manipular los siguientes objetos:

- Ventilador
- Luces Interiores
- Luces Exteriores
- Aire acondicionado
- Portón
- Cámara web (vigilancia)

Como se muestra en la figura 1 existe una columna que dice estados, ésta indica que objetos están encendidos o apagados. En la imagen se presentan todos apagados para tener un punto de referencia de cómo se ve el programa en ese estado.

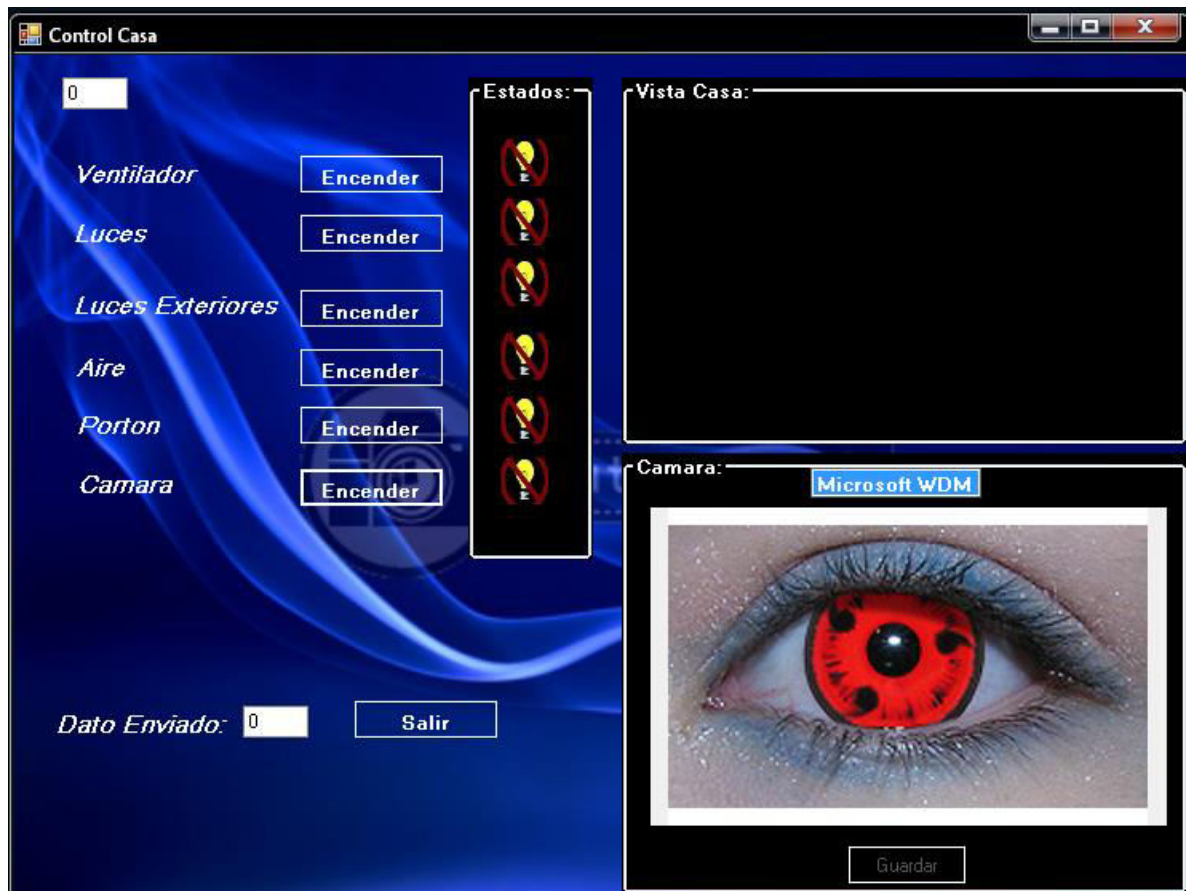


Figura1

En la figura 2 podemos ver el estado contrario a la figura 1 al estar activadas todas las funciones de la casa.



Figura2

La cámara web tiene la opción de guardar una imagen en caso que así se desee, por medio del botón guardar en el panel de la cámara en su parte inferior, como podemos ver en la figura2 y en la figura3 como se guarda la imagen.

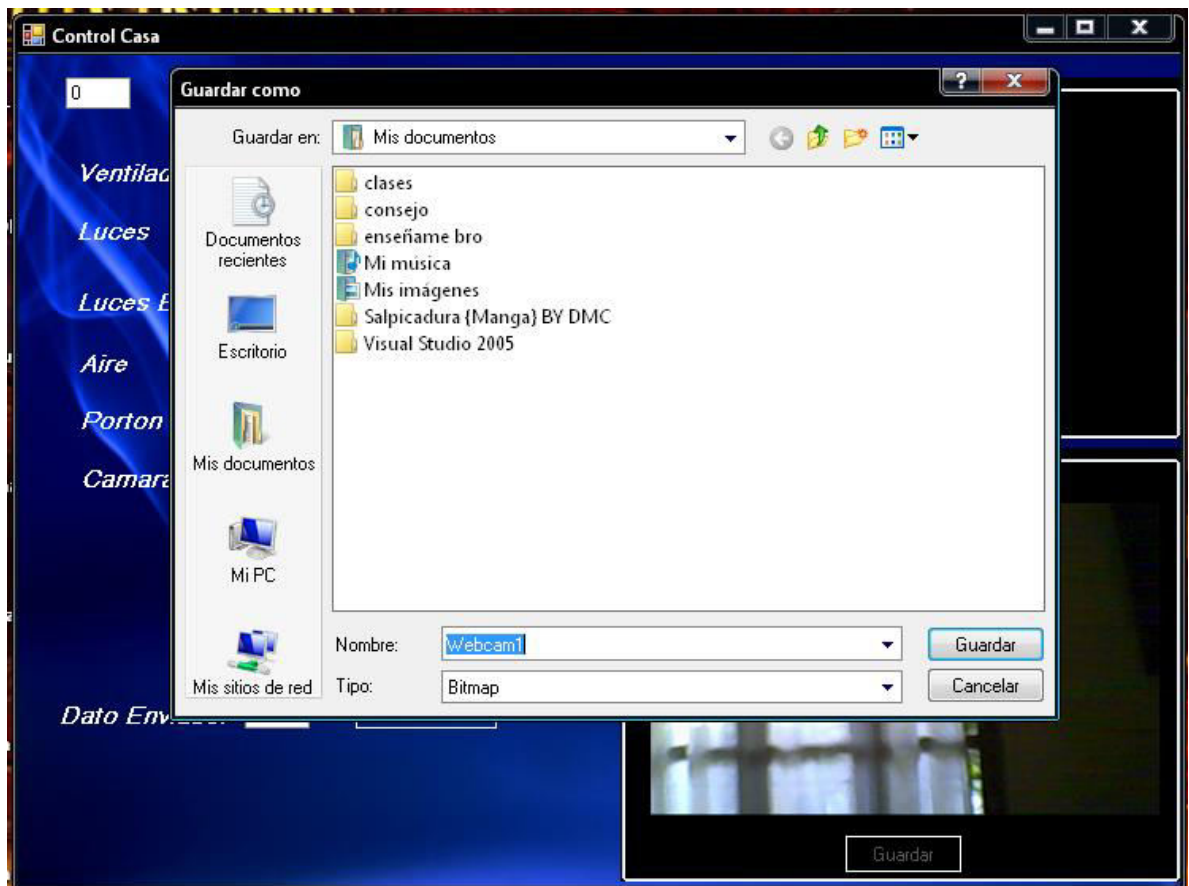


Figura3

El programa está conectado a una base de datos, lo cual le permite guardar el estado de cada uno de los elementos de la casa y ya sea porque se apago el programa o el servicio de luz fallo, al reanudar el programa la base de datos refresca los controles del programa que a su vez indican al circuito que elementos estaban activados antes del cierre, un ejemplo de esto es la figura4

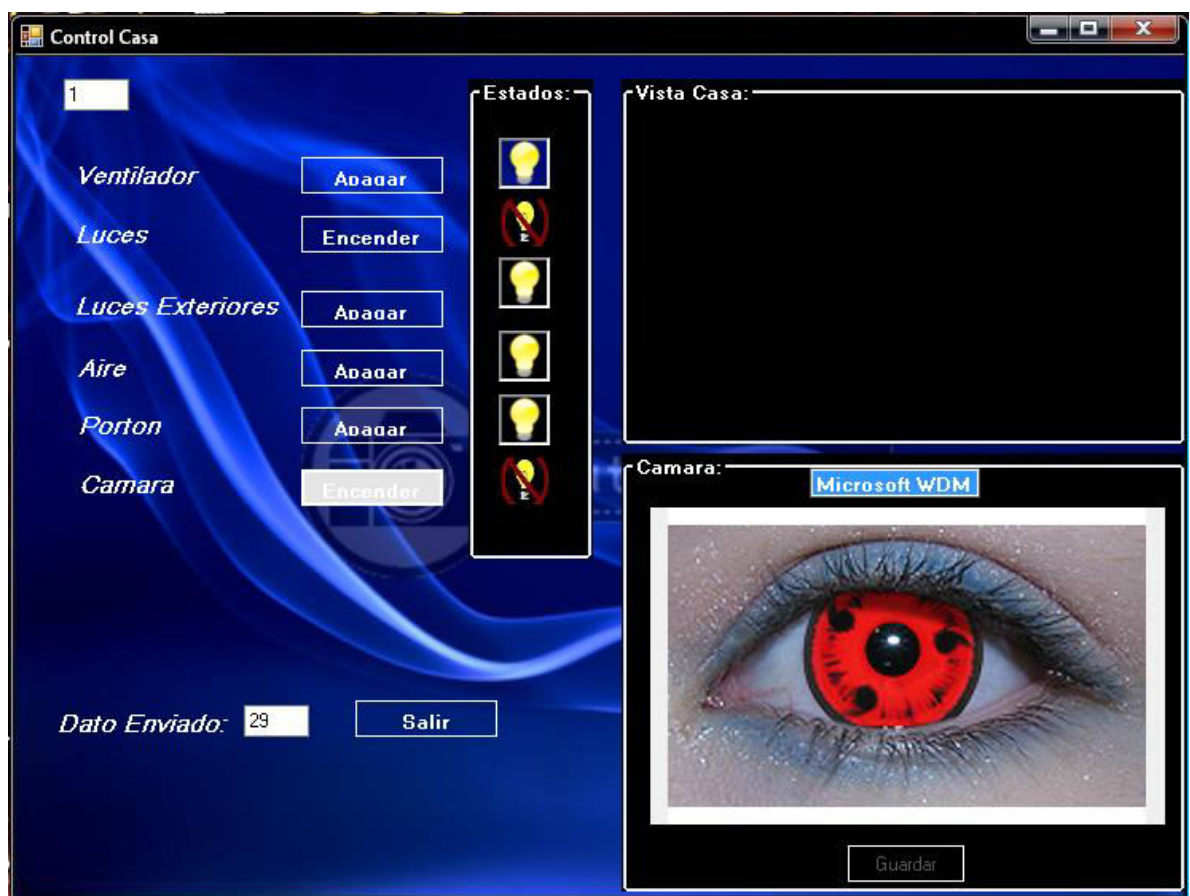


Figura 4

Como podemos observar en la Figura. 1 se muestra la maqueta en un 80% de creación en la cual están instalados los dispositivos y mecanismo residenciales



Figura. 1

En la figura 2 podemos ver el estado actual de la instalación del portón eléctrico

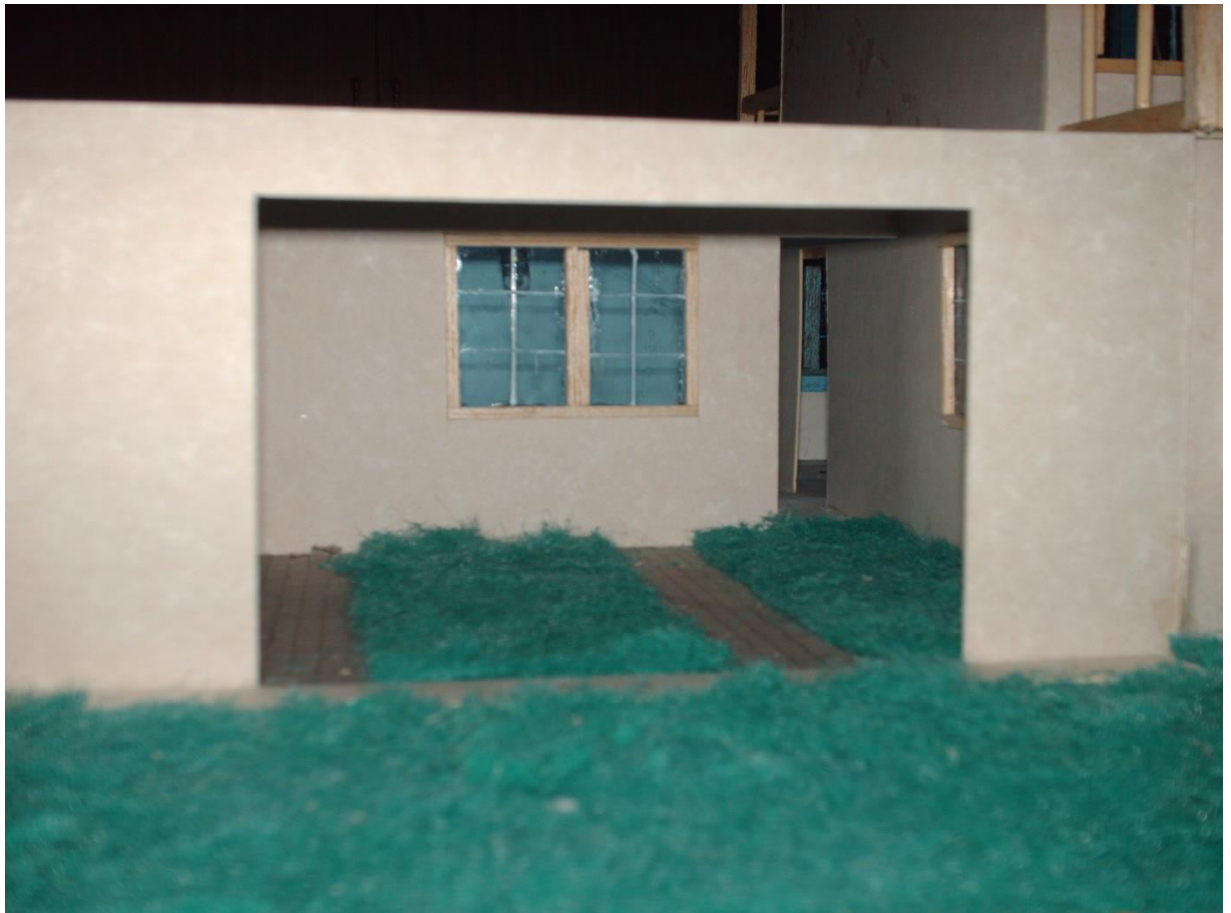


Figura 2

En la figura 3 podemos observar el mecanismo simulado de un ventilador



La figura3

La figura 4 muestra la simulacion del encendido de las luces internas

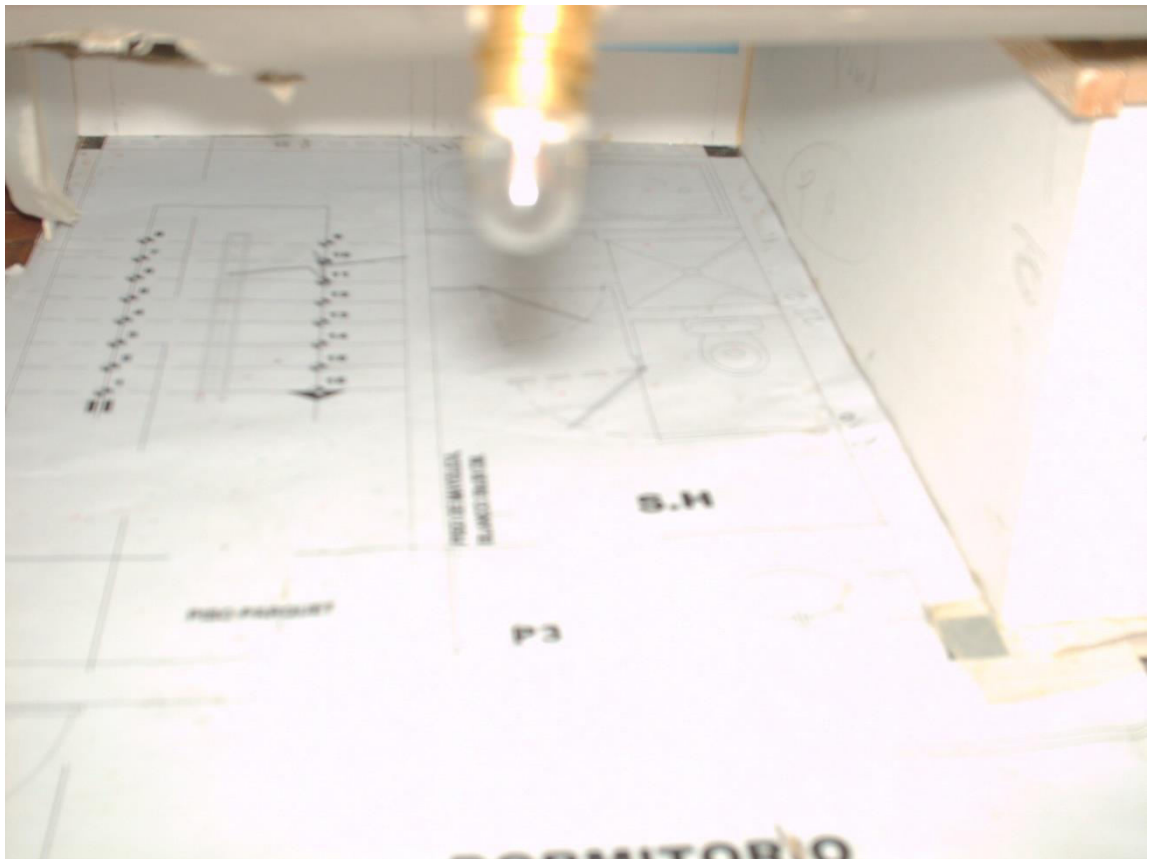


Figura 4

La figura 5 muestra la interfaz para el control de los dispositivos y mecanismos a través del puerto paralelo LPT1.



Figura 5

Recomendaciones

- Incluir asignaturas de programación orientadas al control y manejos de puertos para la realización de prototipos de hardware.
- Realizar reuniones para retroalimentar lo que necesita el usuario para el diseño del prototipo.
- Realizar proyectos similares con otras propuestas de mejoramiento a fin de desarrollar prototipos para la enseñanza y aprendizaje.
- Establecer líneas de investigación con equipos multidisciplinarios (docentes, estudiantes y colaboradores externos) de proyectos que involucren las áreas de electrónica, domotica y programación.

Conclusión

La Domótica es el conjunto de sistemas que automatizan una vivienda, en nuestro caso creamos una casa controlada por medio de la computadora, la cual puede manipular los sistemas de alumbrado interno y externo; así como el aire acondicionado, el ventilador y el portón eléctrico con la ayuda de dispositivos y/o elementos electrónicos diseñamos y creamos cada uno de los sistemas de forma independiente. Donde cada uno de ellos realiza las funciones que se le han asignado, los dispositivos utilizados en cada uno de ellos son: resistencias. Capacitores, relé, compuertas lógicas, contador 4040, electos que nos ayudaron a la fabricación de estos sistemas. El programa que manipula cada uno de estos sistemas se creo en visual Basic.Net, el cual consta de 8 botones cuatro de encendido y 4 de apagado. Cada par de botones para un sistema.

Bibliografía

Wikipedia. Circuito analógico [en línea], 2007 [consulta: 07 mayo 2008]

http://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_anal%C3%B3gico

Wikipedia. Electrónica Digital [en línea], 2008 [consulta: 12 mayo 2008]

http://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_digital

Monografias. Topologías de red [en línea], 2007 [consulta: 06 abril 2008]

<http://www.monografias.com/trabajos53/topologias-red/topologias-red.shtml>

Wikipedia. Redes [en línea], 2008 [consulta: 10 abril 2008]

<http://es.wikipedia.org/wiki/Redes>

Casadomo. Domotica, Automatización y control [en línea], 2007 [consulta: 17 de abril 2008]

<http://www.casadomo.com/noticiasDetalle.aspx?c=192&idm=187&m=185&n2=184&pat=184>

Datasheetcatalog. 2n2222 Transistor [en línea], 2008[consulta: 26 de abril 2008]

http://www.datasheetcatalog.com/datasheets_pdf/2/N/2/2/

ANEXO

GUÍA PARA USAR EL SOFTWARE PROTOTIPO QUE PERMITIRÁ LA SIMULACIÓN DEL CONTROL DE MECANISMOS RESIDENCIALES.

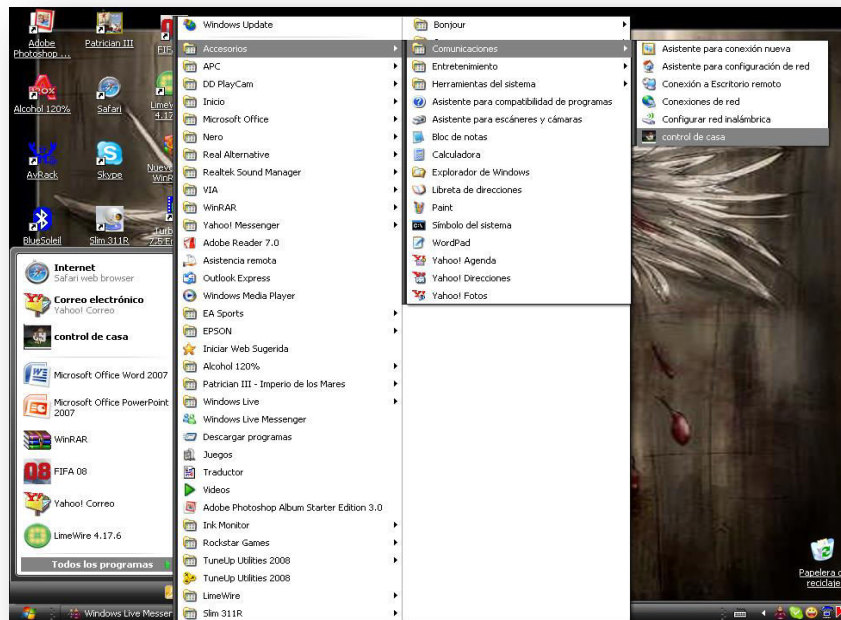
Como acceder al Programa Control Casa de forma Local

Al programa control de casa se puede tener acceso de dos formas; una de ellas es desde su acceso directo que se encuentra en el escritorio como lo muestra la siguiente figura



La otra forma en la que se puede tener acceso de forma local es:

- ❖ Dar clic en el botón inicio,
- ❖ Todos los programas,
- ❖ Accesorios, comunicaciones
- ❖ por último en Control de Casa

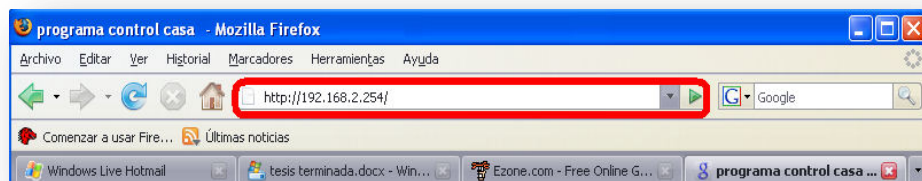


Como acceder al Programa Control Casa de forma Remota

- Ingresamos con Internet Explorer u otro navegador



- En la barra de dirección se debe editar la IP o la URL en donde esta el programa control casa.



- Pide Usuario y Contraseña ingresar los datos requeridos.



- Después de haber ingresado los datos correctos mostrara la siguiente pantalla en la cual daremos clic a la imagen de la Universidad.



- Luego de todo lo anterior el usuario tendrá acceso a la administración de los mecanismos y dispositivos de la casa a través de acceso remoto.



Uso del Programa Control Casa

El programa control casa envía datos a través del puerto paralelo LPT1 al circuito que se encarga de activar o desactivar las funciones de la casa, puede manipular los siguientes objetos:

- Ventilador
- Luces Interiores
- Luces Exteriores
- Aire acondicionado
- Portón
- Cámaras web (vigilancia)

En la figura 1 podemos las partes más importantes del programa:



Figura 1

Como se muestra en la imagen 1 existe una columna que dice estados, ésta indica que objetos están encendidos o apagados. En la imagen se presentan todos apagados para tener un punto de referencia de cómo se ve el programa en ese estado.



Figura1

En la figura 2 se puede observar el ventilador, aire acondicionado y portón activados, en la columna de estados se observa que el icono cambio a un foco encendido, esto indica que el dispositivo esta activo.



Figura2

Cuando las luces de la casa están activadas se puede ver en la figura 3 que la imagen “Vista Casa” cambia por una vista de la casa con las luces encendidas lo cual indica que la simulación es efectiva.



Figura3

El programa puede manejar las imágenes de dos cámaras que estarán equipadas en la casa, en la figura4 se pueden observar las imágenes de las cámaras en acción.



Figura4

Las imágenes de ambas cámaras pueden ser guardadas mediante los botones que están disponibles cuando las cámaras están encendidas como se observa en la figura 5.

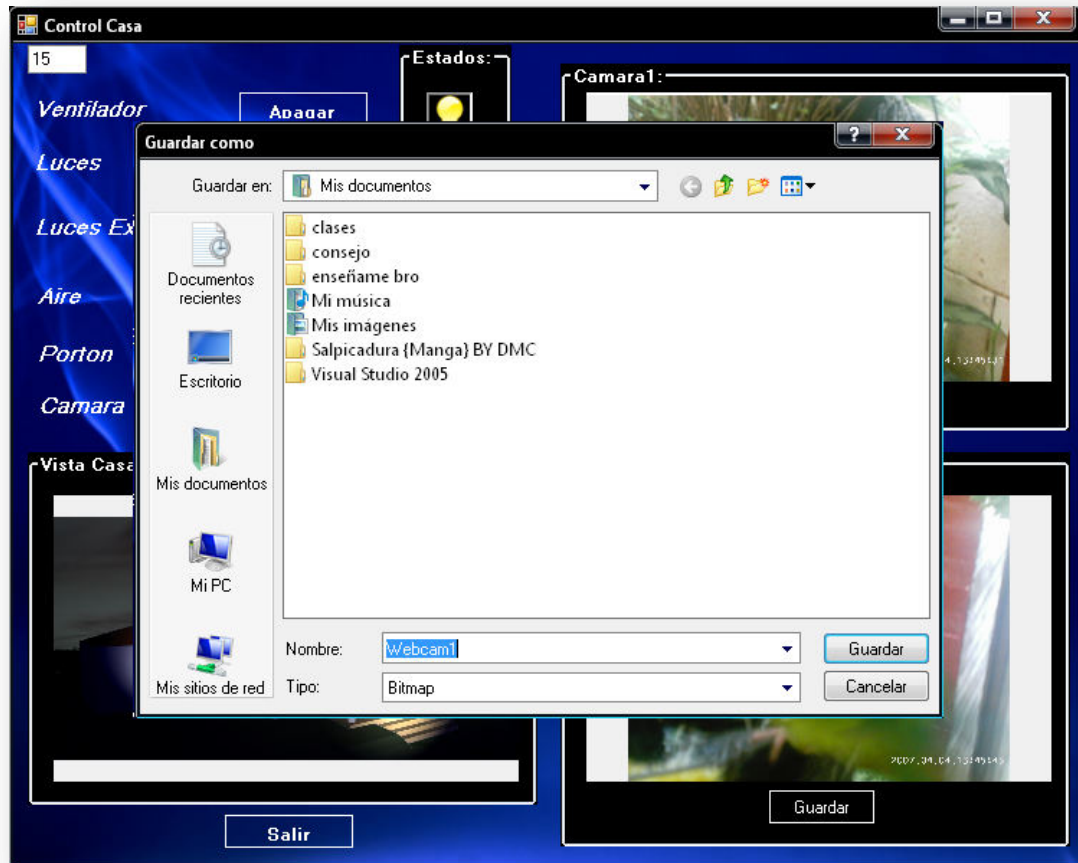


Figura5

El programa está conectado a una base de datos que guarda los cambios de estado de cada uno de los componentes de la casa, esta base de datos será leída por el programa cada cierto tiempo y refrescara el formulario del programa y enviara el dato correcto a la casa, esta base de datos le permite al programa restaurar el último estado de los componentes de la casa al ejecutar el programa si por un suceso el programa es apagado. Y a si es como el software prototipo realiza la simulación del control de mecanismos residenciales local y remoto

Página Web

La página web está hecha para modificar la base de datos del Software Prototipo Control Casa desde una computadora que este en red con la computadora conectada a la casa. Como se explico antes el programa Control Casa lee constantemente la base de datos, esto significa que el programa será siempre quien controle la casa y no la página web.

Pero al encender o apagar los elementos de la casa desde la página la casa responderá a los mandatos siempre y cuando el programa Control Casa se está ejecutando en la computadora conectada a la casa.

La imagen de la figura 6 muestra como ésta hasta ahora ya que se le puede dar mantenimiento agregándole opciones para una mejor simulación actualmente posee todos los botones para controlar la casa mediante ella.



Figura 6

Base de Datos del Software Prototipo Control Casa

La base de datos no es nada extraordinario, es una base de datos hecha en MS Access y consta de una sola tabla llamada casa, donde se encuentran almacenados cada uno de los elementos a controlar por el programa y sus estados, como podemos ver en la figura 7. El ID es simplemente por comodidad al manipular los registros de la base de datos con el programa.



Id	Estado	Nombre	<i>Agregar nuevo campo</i>
1	1	Ventilador	
2	1	Luxint	
3	1	Luxext	
4	1	Aire	
5	1	Webcam	
14	0	Porton	
*(Nuevo)			

GUÍA QUE COMPRENDE LOS DIFERENTES CIRCUITOS ELECTRÓNICOS EN QUE CONSTA EL DISEÑO DE PROTOTIPO DE HARDWARE.

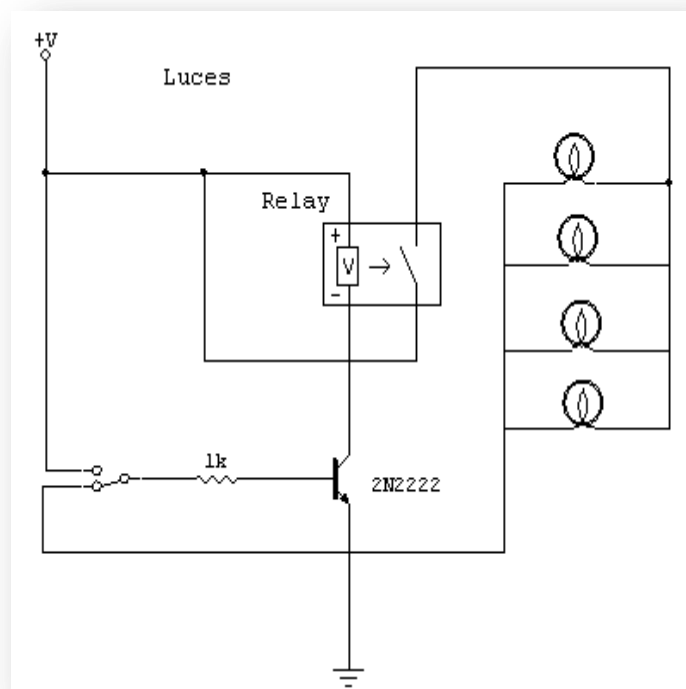
CIRCUITO DE LUCES INTERNAS

Al enviar la señal de la computadora a través del puerto se activa el transistor 2n2222, este hace el efecto de un switch, dependiendo envíe un 1 activa la bobina del relé, una vez activa la bobina del relé, está cierra el circuito de modo que permite el paso de la corriente, haciendo que los focos enciendan. Al enviar 0 el transistor no activa el relé por lo que el circuito queda abierto no habiendo paso de corriente a los focos.

Herramientas y elementos electrónicos del circuito para su construcción.

Cantidad	Elementos	Otros
1	Relay 6-12 voltios	Fuente de poder regulable de 0 -15 voltios Breadboard, cable para Breadboard, pinza, Cortadora, tester digital. NOTA: El circuito impreso es opcional; el diseño De la tableta dependerá de cada estudiante.
1	Resistencia de 1K Ω	
1	Transistor 2N2222	
4	Led o focos de 6-12 voltios	
1	Switch mecánico	

DIAGRAMA ELECTRÓNICO

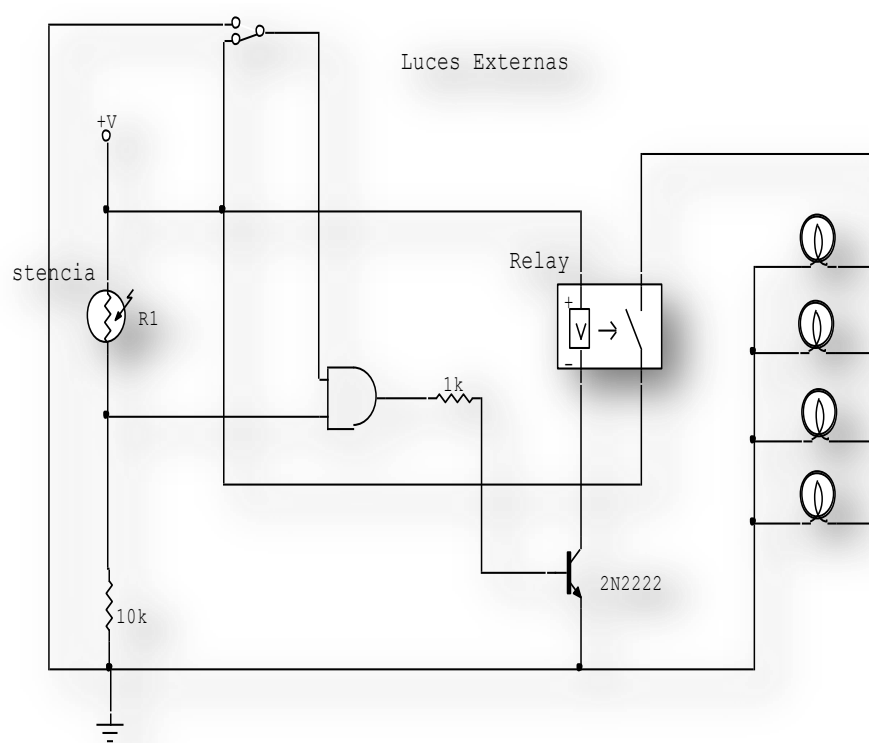


CIRCUITO DE LUCES EXTERNA

La foto resistencia con la resistencia de 10k están en divisor de voltaje (tensión) ósea que cuando le da la luz a foto resistencia o LDR la resistencia se mantiene baja, y cuando está en la oscuridad la resistencia aumenta de la foto resistencia. Este circuito está interrumpido por un switch que cuando esta activo le manda un pulso alto a la compuerta AND y esta compuerta a la vez satura al transistor 2N2222 (la resistencia de 1k es para elevar la corriente para saturar al transistor) cuando el transistor esta saturado excita la bobina del relé para que este internamente cierre el switch y deje pasar el voltaje para encender las luces. Cuando el switch está inactivo manda un pulso en bajo a la compuerta AND y esta no podrá saturar al transistor para activar el relé. A parte el fototransistor esta como un detector de luz, por lo tanto aunque el switch este activo las luces estarán apagadas mientras le llegue luz al fototransistor y así inversamente.

Cantidad	Elementos	Otros
1	Relay 6-12 voltios	Fuente de poder regulable de 0 -15 voltios Breadboard, cable para Breadboard, pinza, Cortadora, tester digital. NOTA: El circuito impreso es opcional; el diseño De la tableta dependerá de cada estudiante.
1	Resistencia de 1K Ω y de 10K Ω	
1	Transistor 2N2222	
4	Led o focos de 6 -12 voltios	
1	Switch mecánico	
1	Fotorresistencia (LDR)	
1	Compuerta and 74LS08	

DIAGRAMA ELECTRÓNICO

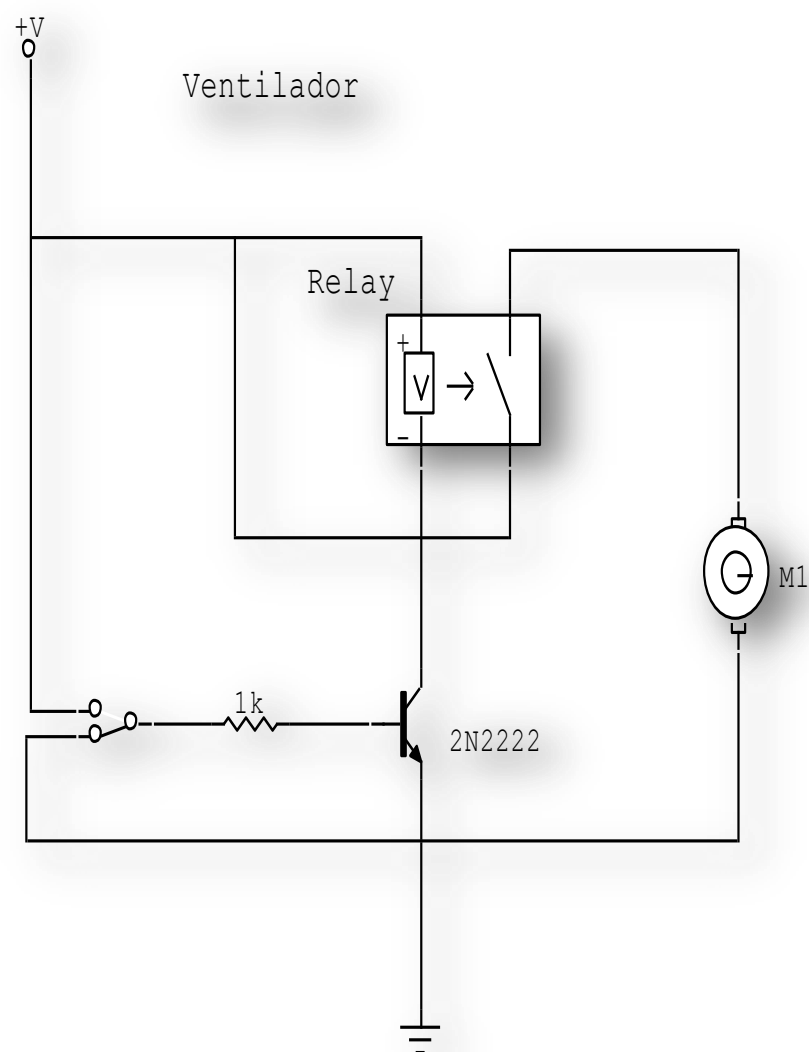


CIRCUITO DEL VENTILADOR

Al enviar la señal de la computadora a través del puerto se activa el transistor 2n2222, este hace el efecto de un switch, dependiendo envió un 1 activa la bobina del relé, una vez activa la bobina del relé, está cierra el circuito de modo que permite el paso de la corriente, haciendo que el motor del ventilador encienda. Al enviar 0 el transistor no activa el relé por lo que el circuito queda abierto no habiendo paso de corriente al ventilador.

Cantidad	Elementos	Otros
1	Relay 6-12 voltios	Fuente de poder regulable de 0 -15 voltios Breadboard, cable para Breadboard, pinza, Cortadora, tester digital. NOTA: El circuito impreso es opcional; el diseño De la tableta dependerá de cada estudiante.
1	Resistencia de 1K Ω	
1	Transistor 2N2222	
1	Switch mecánico	
1	Motor DC 6-12 voltios	

DIAGRAMA ELECTRÓNICO



CIRCUITO DEL PORTON

La señal del puerto entra a los optoacopladores para que la señal no rebote, está pasa por unos inversores para luego pasar a la base de los transistores, que estos funcionan como switch que activa la ruta que queremos que la corriente siga (combinación de valores), por ejemplo, el portón trabaja con la sig. Tabla de lógica:

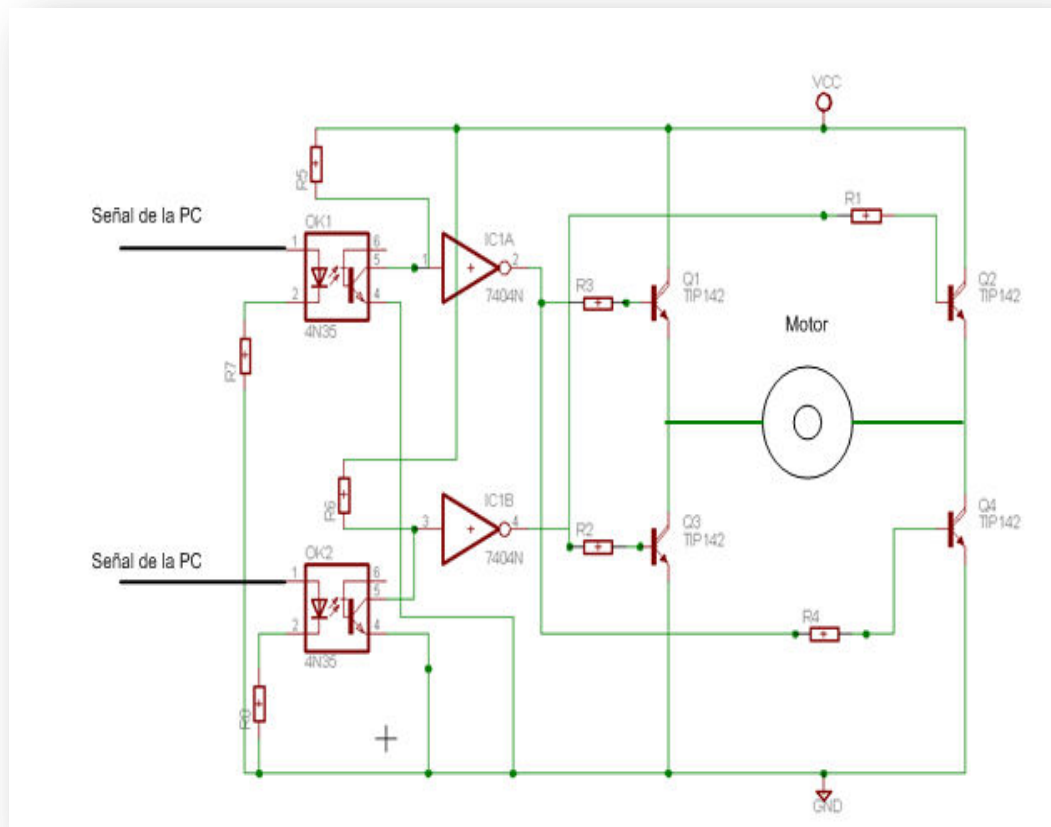
Combinación	A	B	Efecto
0	0	0	Portón apagado
1	0	1	Abrir portón
2	1	0	Cerrar portón
3	1	1	Portón apagado

Como se ve en la tabla anterior el portón utiliza dos pines del puerto para trabajar.

Cantidad	Elementos	Otros
1	74LS04 compuerta NOT	Fuente de poder regulable de 0 -15 voltios Breadboard, cable para Breadboard, pinza, Cortadora, tester digital. NOTA: El circuito impreso es opcional; el diseño De la tableta dependerá de cada estudiante.
6	Resistencias de $1K\Omega$	
4	TIP 142	
2	4N35 opto acopladores	
1	Motor 6- 12 voltios	
2	Resistencias de 330Ω o de $1k\Omega$	

A continuación se presenta el circuito para invertir las polaridades del motor, para lograr el movimiento del portón hacia ambos lados.

DIAGRAMA ELECTRÓNICO

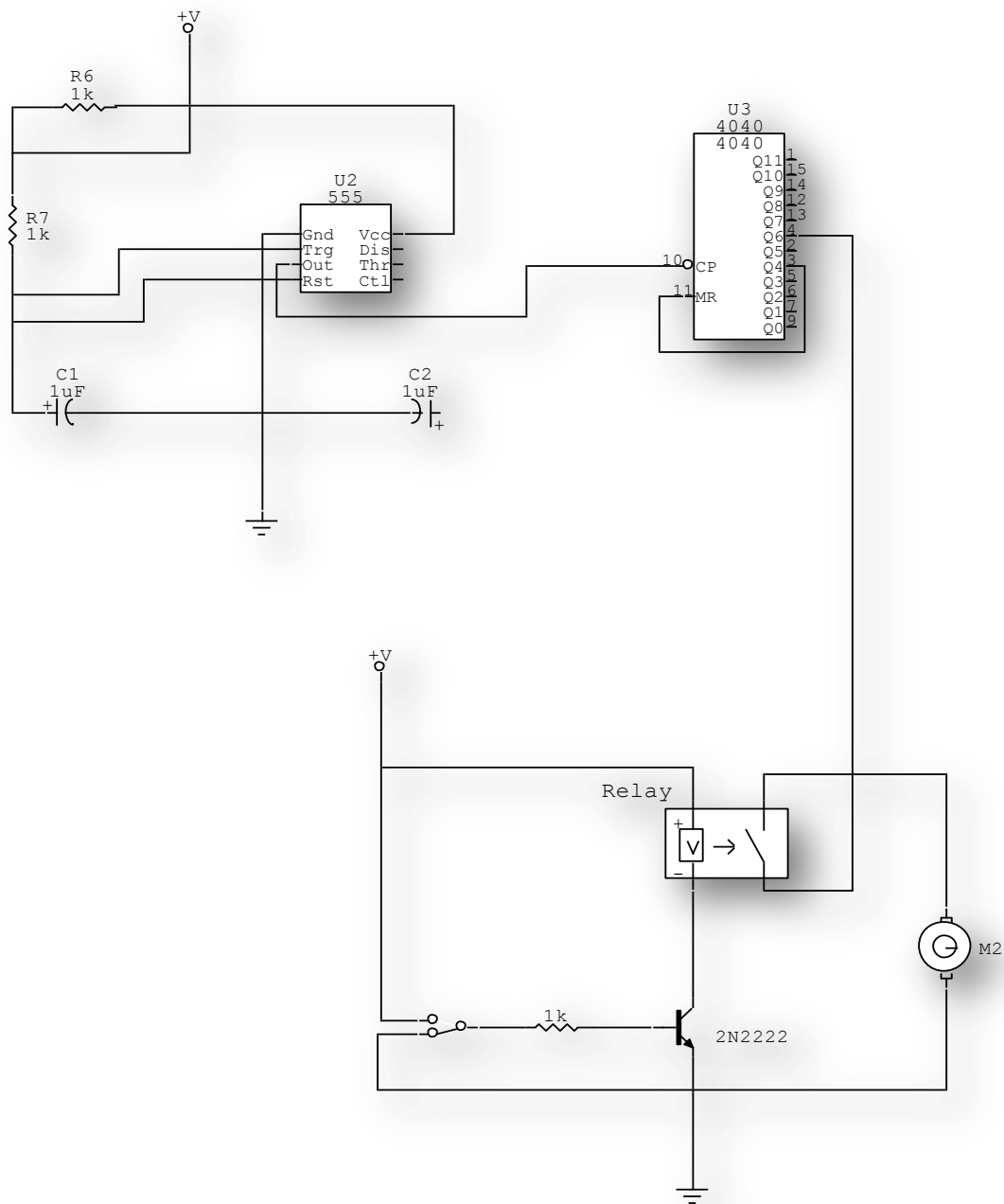


CIRCUITO DEL AIRE ACONDICIONADO

Al enviar la señal de la computadora a través del puerto se activa el clock (555) para que empiece a enviar pulsos al 4040 (contador de décadas), que este empieza a contar los pulsos y al llegar al pulso 7 activa el transistor el 2n2222 para que este active la bobina del relé y este active el motor del aire acondicionado.

Cantidad	Elementos	Otros
1	IC 555	Fuente de poder regulable de 0 -15 voltios Breadboard, cable para Breadboard, pinza, Cortadora, tester digital. NOTA: El circuito impreso es opcional; el diseño De la tableta dependerá de cada estudiante.
1	IC 4040 CMOS	
1	Relay 6-12voltios	
1	Motor 6 -12 voltios	
1	Switch mecánico	
2	C. de 1 μ f electrolítico.	
3	Resistencias de 1K Ω	

DIAGRAMA ELECTRÓNICO



PUERTO PARALELO

Un puerto paralelo es una interfaz entre una computadora y un periférico cuya principal característica es que los bits de datos viajan juntos enviando un byte completo o más a la vez. Es decir, se implementa un cable o una vía física para cada bit de datos formando un bus.

El cable paralelo es el conector físico entre el puerto paralelo y el periférico. En un puerto paralelo habrá una serie de bits de control en vías aparte que irá en ambos sentidos por caminos distintos.

En contraposición al puerto paralelo está el Puerto serie, que envía los datos bit a bit por el mismo hilo.

El puerto paralelo más conocido es el puerto de impresora (que cumplen más o menos la norma IEEE 1284, también denominados *tipo Centronics*) que destaca por su sencillez y que transmite 8 bits. Se ha utilizado principalmente para conectar impresoras, pero también ha sido usado para programadores EPROM.

El puerto paralelo de las computadoras, de acuerdo a la norma Centronic, está compuesto por un bus de comunicación bidireccional de 8 bits de datos, además de un conjunto de líneas de protocolo. Las líneas de comunicación cuentan con un retenedor que mantiene el último valor que les fue escrito hasta que se escribe un nuevo dato, las características eléctricas son:

- Tensión de nivel alto: 3.3 o 5 V.
- Tensión de nivel bajo: 0 V.
- Intensidad de salida máxima: 2.6 mA.
- Intensidad de entrada máxima: 24 mA.

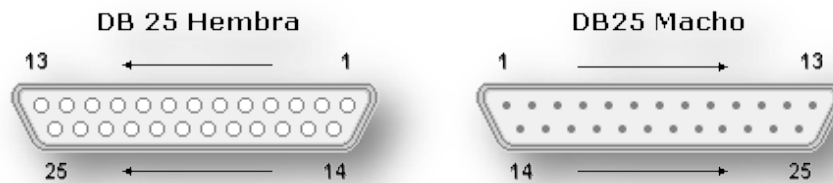
El sistema operativo gestiona las interfaces de puerto paralelo con los nombres LPT1, LPT2 y así sucesivamente, las direcciones base de los dos primeros puertos es:

- LPT1 = 0x378.
- LPT2 = 0x278

La estructura consta de tres registros: de control, de estado y de datos.

- El **registro de control** es un bidireccional de 4 bits, con un bit de configuración que no tiene conexión al exterior, su dirección en el LPT1 es 0x37A.
- El **registro de estado**, se trata de un registro de entrada de información de 5 bits, su dirección en el LPT1 es 0x379.
- El **registro de datos**, se compone de 8 bits, es bidireccional. Su dirección en el LPT1 es 0x378

CONECTORES PARALELOS



Cada pin de los conectores tiene un número asignado por lo cual es muy importante que al armar tus propios circuitos los identifiques correctamente de lo contrario podrán dañarle o dañar a la pc.

Este puerto dispone de tres registros de 8 bit cada uno (un byte).

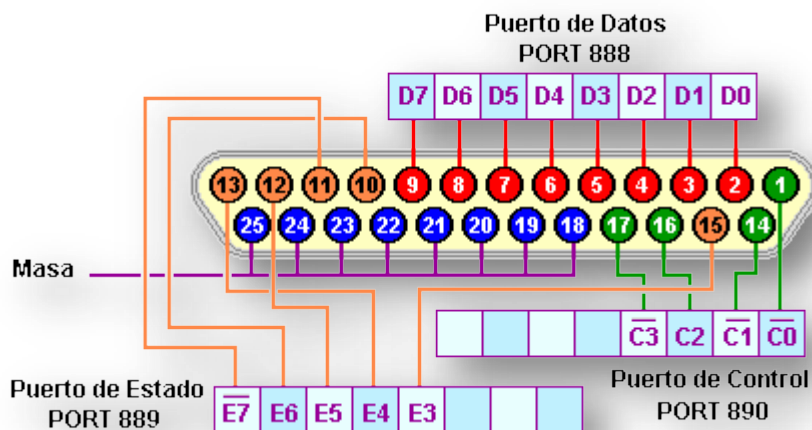
Cada uno de éstos registros se denominan puertos o PORT., y cada uno de sus bits, representa un pin determinado del puerto. Los pines que van del 18 al 25 (ambos inclusive): Son para masa, y sirven para conectar las descargas de los circuitos.

Describiendo los tres registros.

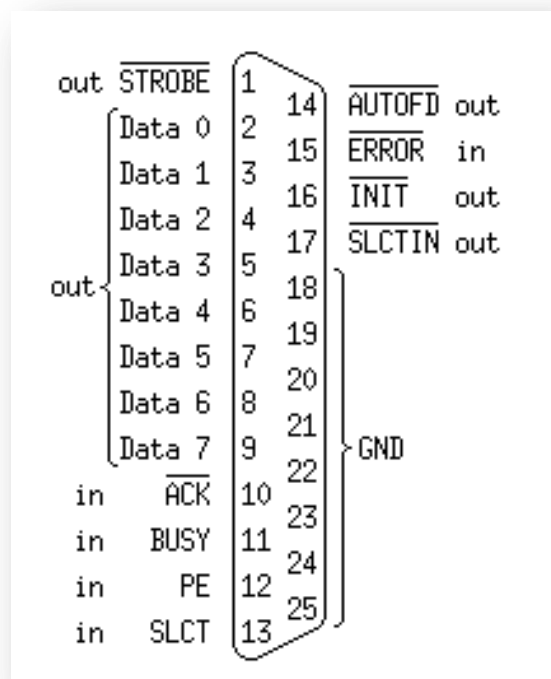
Puerto de datos (Pin 2 al 9): Es el PORT 888 y es de solo escritura, por este registro enviaremos los datos al exterior de la PC, se tiene que tener bien claro los registros y en este registro no se deben enviar señales eléctricas al ordenador.

Puerto de estado (Pin 15, 13, 12, 10 y 11): Es el PORT 889 y es de solo lectura, por aquí enviarán señales eléctricas al ordenador, de éste registro solo se utilizan los cinco bits de más peso, que son el bit 7, 6, 5, 4 y 3 teniendo en cuenta que el bit 7 funciona en modo invertido.

Puerto de control (Pin 1, 14, 16 y 17): Es el correspondiente al PORT 890, y es de lectura/escritura, es decir, se puede enviar o recibir señales eléctricas, según sean las necesidades. De los 8 bits de este registro solo se utilizan los cuatro de menor peso o sea el 0, 1, 2 y 3, con un pequeño detalle, los bits 0, 1, y 3 están invertidos. En esta imagen se pueden ver los tres registros, sus bits y los pines asignados a cada uno de ellos. La imagen corresponde a un conector DB-25 (Hembra).



La tensión de trabajo del puerto es de 5 voltios, por lo que se necesita una fuente estabilizada o regulada de tensión, esto es importante tenerlo en cuenta, ya que se estarán enviando señales al puerto. Por otro lado, si bien se puede utilizar la PC para enviar señales al exterior sin necesidad de una fuente externa, es recomendable utilizarla y así no exigir demasiado al puerto y se evitan problemas. Ahora bien, si se activa un bit de salida por el puerto, este permanecerá así hasta que se cambie, es decir que se estará enviando 5V de forma continua hasta que se ponga a 0. Pero todo eso es parte de la programación.



2N2222

Philips Semiconductors

Product specification

NPN switching transistors

2N2222; 2N2222A

FEATURES

- High current (max. 800 mA)
- Low voltage (max. 40 V).

APPLICATIONS

- Linear amplification and switching.

DESCRIPTION

NPN switching transistor in a TO-18 metal package.
PNP complement: 2N2907A.

PINNING

PIN	DESCRIPTION
1	emitter
2	base
3	collector, connected to case

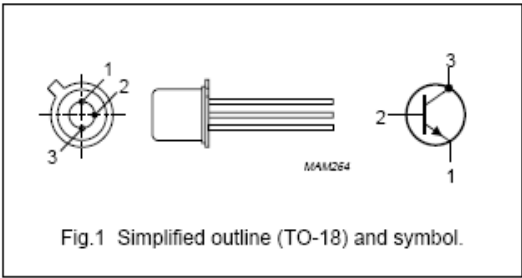


Fig.1 Simplified outline (TO-18) and symbol.

QUICK REFERENCE DATA

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	MAX.	UNIT
V_{CB0}	collector-base voltage 2N2222 2N2222A	open emitter	–	60	V
			–	75	V
V_{CE0}	collector-emitter voltage 2N2222 2N2222A	open base	–	30	V
			–	40	V
I_C	collector current (DC)		–	800	mA
P_{tot}	total power dissipation	$T_{amb} \leq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	500	mW
h_{FE}	DC current gain	$I_C = 10\text{ mA}; V_{CE} = 10\text{ V}$	75	–	
f_T	transition frequency 2N2222 2N2222A	$I_C = 20\text{ mA}; V_{CE} = 20\text{ V}; f = 100\text{ MHz}$	250	–	MHz
			300	–	MHz
t_{off}	turn-off time	$I_{Con} = 150\text{ mA}; I_{Bon} = 15\text{ mA}; I_{Boff} = -15\text{ mA}$	–	250	ns

NPN switching transistors

2N2222; 2N2222A

CHARACTERISTICS

T_j = 25 °C unless otherwise specified.

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	MAX.	UNIT
I _{CBO}	collector cut-off current 2N2222	I _E = 0; V _{CB} = 50 V	–	10	nA
		I _E = 0; V _{CB} = 50 V; T _{amb} = 150 °C	–	10	μA
I _{CBO}	collector cut-off current 2N2222A	I _E = 0; V _{CB} = 60 V	–	10	nA
		I _E = 0; V _{CB} = 60 V; T _{amb} = 150 °C	–	10	μA
I _{EBO}	emitter cut-off current	I _C = 0; V _{EB} = 3 V	–	10	nA
h _{FE}	DC current gain	I _C = 0.1 mA; V _{CE} = 10 V	35	–	
		I _C = 1 mA; V _{CE} = 10 V	50	–	
		I _C = 10 mA; V _{CE} = 10 V	75	–	
		I _C = 150 mA; V _{CE} = 1 V; note 1	50	–	
		I _C = 150 mA; V _{CE} = 10 V; note 1	100	300	
h _{FE}	DC current gain 2N2222A	I _C = 10 mA; V _{CE} = 10 V; T _{amb} = –55 °C	35	–	
h _{FE}	DC current gain 2N2222 2N2222A	I _C = 500 mA; V _{CE} = 10 V; note 1	30	–	
			40	–	
V _{CEsat}	collector-emitter saturation voltage 2N2222	I _C = 150 mA; I _B = 15 mA; note 1	–	400	mV
		I _C = 500 mA; I _B = 50 mA; note 1	–	1.6	V
V _{CEsat}	collector-emitter saturation voltage 2N2222A	I _C = 150 mA; I _B = 15 mA; note 1	–	300	mV
		I _C = 500 mA; I _B = 50 mA; note 1	–	1	V
V _{BEsat}	base-emitter saturation voltage 2N2222	I _C = 150 mA; I _B = 15 mA; note 1	–	1.3	V
		I _C = 500 mA; I _B = 50 mA; note 1	–	2.6	V
V _{BEsat}	base-emitter saturation voltage 2N2222A	I _C = 150 mA; I _B = 15 mA; note 1	0.6	1.2	V
		I _C = 500 mA; I _B = 50 mA; note 1	–	2	V
C _c	collector capacitance	I _E = I _e = 0; V _{CB} = 10 V; f = 1 MHz	–	8	pF
C _e	emitter capacitance 2N2222A	I _C = I _e = 0; V _{EB} = 500 mV; f = 1 MHz	–	25	pF
f _T	transition frequency 2N2222 2N2222A	I _C = 20 mA; V _{CE} = 20 V; f = 100 MHz	250	–	MHz
			300	–	MHz
F	noise figure 2N2222A	I _C = 200 μA; V _{CE} = 5 V; R _S = 2 kΩ; f = 1 kHz; B = 200 Hz	–	4	dB

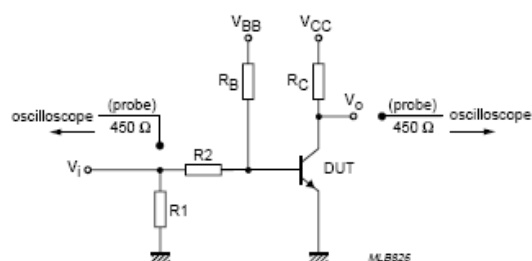
NPN switching transistors

2N2222; 2N2222A

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	MAX.	UNIT
Switching times (between 10% and 90% levels); see Fig.2					
t_{on}	turn-on time	$I_{Con} = 150 \text{ mA}$; $I_{Bon} = 15 \text{ mA}$; $I_{Boff} = -15 \text{ mA}$	—	35	ns
t_d	delay time		—	10	ns
t_r	rise time		—	25	ns
t_{off}	turn-off time		—	250	ns
t_s	storage time		—	200	ns
t_f	fall time		—	60	ns

Note

1. Pulse test: $t_p \leq 300 \mu\text{s}$; $\delta \leq 0.02$.



$V_I = 9.5 \text{ V}$; $T = 500 \mu\text{s}$; $t_p = 10 \mu\text{s}$; $t_r \leq 3 \text{ ns}$.
 $R_1 = 68 \Omega$; $R_2 = 325 \Omega$; $R_B = 325 \Omega$; $R_C = 160 \Omega$.
 $V_{BB} = -3.5 \text{ V}$; $V_{CC} = 29.5 \text{ V}$.
 Oscilloscope input impedance $Z_i = 50 \Omega$.

Fig.2 Test circuit for switching times.

FAIRCHILD

SEMICONDUCTOR™

DM74ALS04B

Hex Inverter

General Description

This device contains six independent gates, each of which performs the logic INVERT function.

Features

- Switching specifications at 50 pF
- Switching specifications guaranteed over full temperature and V_{CC} range
- Advanced oxide-isolated, ion-implanted Schottky TTL process
- Functionally and pin for pin compatible with Schottky and low power Schottky TTL counterpart
- Improved AC performance over Schottky and low power Schottky counterparts

September 1986

Revised February 2000

Ordering Code:

Order Number	Package Number	Package Description
DM74ALS04BM	M14A	14-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-012, 0.150 Narrow
DM74ALS04BSJ	M14D	14-Lead Small Outline Package (SOP), EIAJ TYPE II, 5.3mm Wide
DM74ALS04BN	N14A	14-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300 Wide

Devices also available in Tape and Reel. Specify by appending the suffix letter "X" to the ordering code.

Connection Diagram

Function Table

$$Y = \overline{A}$$

Input	Output
A	Y
L	H
H	L

H = HIGH Logic Level
L = LOW Logic Level

Absolute Maximum Ratings(Note 1)

Supply Voltage	7V
Input Voltage	7V
Operating Free Air Temperature Range	0°C to +70°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Typical θ_{JA}	
N Package	88.0°C/W
M Package	118.5°C/W

Note 1: The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parametric values defined in the Electrical Characteristics tables are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for actual device operation.

Recommended Operating Conditions

Symbol	Parameter	Min	Nom	Max	Units
V_{CC}	Supply Voltage	4.5	5	5.5	V
V_{IH}	HIGH Level Input Voltage	2			V
V_{IL}	LOW Level Input Voltage			0.8	V
I_{OH}	HIGH Level Output Current			-0.4	mA
I_{OL}	LOW Level Output Current			8	mA
T_A	Free Air Operating Temperature	0		70	°C

Electrical Characteristics

over recommended operating free air temperature range. All typical values are measured at $V_{CC} = 5V$, $T_A = 25^\circ C$.

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
V_{IK}	Input Clamp Voltage	$V_{CC} = 4.5V$, $I_I = -18\text{ mA}$			-1.2	V
V_{OH}	HIGH Level Output Voltage	$I_{OH} = -0.4\text{ mA}$ $V_{CC} = 4.5V\text{ to }5.5V$	$V_{CC} - 2$			V
V_{OL}	LOW Level Output Voltage	$V_{CC} = 4.5V$ $I_{OL} = 8\text{ mA}$		0.35	0.5	V
I_I	Input Current @ Maximum Input Voltage	$V_{CC} = 5.5V$, $V_{IH} = 7V$			0.1	mA
I_{IH}	HIGH Level Input Current	$V_{CC} = 5.5V$, $V_{IH} = 2.7V$			20	μA
I_{IL}	LOW Level Input Current	$V_{CC} = 5.5V$, $V_{IL} = 0.4V$			-0.1	mA
I_O	Output Drive Current	$V_{CC} = 5.5V$ $V_O = 2.25V$	-30		-112	mA
I_{CC}	Supply Current	$V_{CC} = 5.5V$				
		Outputs HIGH		0.65	1.1	mA
		Outputs LOW		2.4	4.2	mA

Switching Characteristics

over recommended operating free air temperature range

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Max	Units
t_{PLH}	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	$V_{CC} = 4.5V\text{ to }5.5V$ $R_L = 500\Omega$	3	11	ns
t_{PHL}	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output	$C_L = 50\text{ pF}$	2	8	ns

FAIRCHILD

SEMICONDUCTOR™

September 1986
Revised February 2000

DM74ALS08

Quad 2-Input AND Gate

General Description

This device contains four independent gates, each of which performs the logic AND function.

Features

■ Switching specifications at 50 pF

■ Switching specifications guaranteed over full temperature and V_{CC} range

■ Advanced oxide-isolated, ion-implanted Schottky TTL process

■ Functionally and pin for pin compatible with Schottky and low power Schottky TTL counterpart

■ Improved AC performance over Schottky and low power Schottky counterparts

Ordering Code:

Order Number	Package Number	Package Description
DM74ALS08M	M14A	14-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-012, 0.150 Narrow
DM74ALS08SJ	M14D	14-Lead Small Outline Package (SOP), EIAJ TYPE II, 5.3mm Wide
DM74ALS08N	N14A	14-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300 Wide

Devices also available in Tape and Reel. Specify by appending the suffix letter "X" to the ordering code.

Connection Diagram

Function Table

$Y = AB$

Inputs		Output
A	B	Y
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

H = HIGH Logic Level
L = LOW Logic Level

Absolute Maximum Ratings (Note 1)

Supply Voltage	7V
Input Voltage	7V
Operating Free Air Temperature Range	0°C to +70°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Typical θ_{JA}	
N Package	89°C/W
M Package	120°C/W

Note 1: The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parametric values defined in the Electrical Characteristics tables are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for actual device operation.

Recommended Operating Conditions

Symbol	Parameter	Min	Nom	Max	Units
V_{CC}	Supply Voltage	4.5	5	5.5	V
V_{IH}	HIGH Level Input Voltage	2			V
V_{IL}	LOW Level Input Voltage			0.8	V
I_{OH}	HIGH Level Output Current			-0.4	mA
I_{OL}	LOW Level Output Current			8	mA
T_A	Free Air Operating Temperature	0		70	°C

Electrical Characteristics

over recommended operating free air temperature range. All typical values are measured at $V_{CC} = 5V$, $T_A = 25^\circ C$.

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
V_{IK}	Input Clamp Voltage	$V_{CC} = 4.5V$, $I_I = -18\text{ mA}$			-1.5	V
V_{OH}	HIGH Level Output Voltage	$I_{OH} = -0.4\text{ mA}$ $V_{CC} = 4.5V\text{ to }5.5V$	$V_{CC} - 2$			V
V_{OL}	LOW Level Output Voltage	$V_{CC} = 4.5V$ $I_{OL} = 4\text{ mA}$ $I_{OL} = 8\text{ mA}$		0.25 0.35	0.4 0.5	V
I_I	Input Current @ Maximum Input Voltage	$V_{CC} = 5.5V$, $V_{IH} = 7V$			0.1	mA
I_{IH}	HIGH Level Input Current	$V_{CC} = 5.5V$, $V_{IH} = 2.7V$			20	μA
I_{IL}	LOW Level Input Current	$V_{CC} = 5.5V$, $V_{IL} = 0.4V$			-0.1	mA
I_O	Output Drive Current	$V_{CC} = 5.5V$ $V_O = 2.25V$	-30		-112	mA
I_{CC}	Supply Current	$V_{CC} = 5.5V$ Outputs HIGH Outputs LOW		1.3 2.2	2.4 4	mA

Switching Characteristics

over recommended operating free air temperature range.

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Max	Units
t_{PLH}	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	$V_{CC} = 4.5V\text{ to }5.5V$ $R_L = 500\Omega$	4	14	ns
t_{PHL}	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output	$C_L = 50\text{ pF}$	3	10	ns

FAIRCHILD

SEMICONDUCTOR®

CD4040BC, 12-Stage Ripple Carry Binary Counters

CD4060BC, 14-Stage Ripple Carry Binary Counters

■ Wide supply voltage range: 3.0V to 15V

■ High noise immunity: 0.45 V_{DD} (Typ.)

■ Low power TTL compatibility: Fan out of 2 driving 74L or 1 driving 74LS

■ Medium speed operation: 8MHz typ. at V_{DD} = 10V

■ Schmitt trigger clock input

General Description

The CD4060BC is a 14-stage ripple carry binary counter, and the CD4040BC is a 12-stage ripple carry binary counter. The counters are advanced one count on the negative transition of each clock pulse. The counters are reset to the zero state by a logical “1” at the reset input independent of clock.

Ordering Information

Order Number	Package Number	Package Description
CD4040BCM	M16A	16-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-012, 0.150" Narrow
CD4060BCM	M16A	16-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-012, 0.150" Narrow
CD4060BCN	N16E	16-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300" Wide

Devices also available in Tape and Reel. Specify by appending the suffix letter “X” to the ordering number.

Pin Assignments for DIP and SOIC

CD4040BC

V_{DD}

Q₁₁

Q₁₀

Q₈

Q₉

RESET

φ₁

Q₁

V_{DD}

1

2

3

4

5

6

7

8

Q₁₂

Q₆

Q₅

Q₇

Q₄

Q₃

Q₂

V_{SS}

Top View

Pin Assignments for DIP and SOIC

CD4060BC

V_{DD}

Q₁₀

Q₈

Q₉

RESET

φ₁

φ₀

φ₀

V_{DD}

1

2

3

4

5

6

7

8

Q₁₂

Q₁₃

Q₁₄

Q₆

Q₅

Q₇

Q₄

V_{SS}

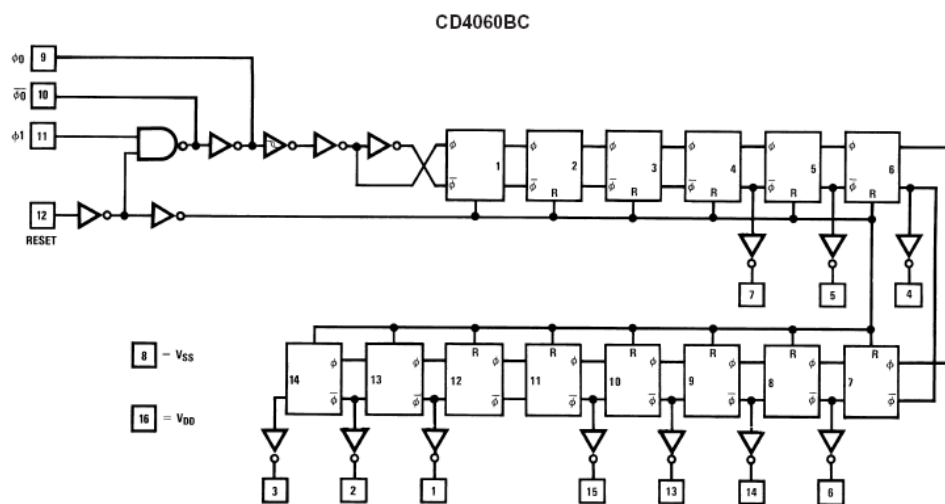
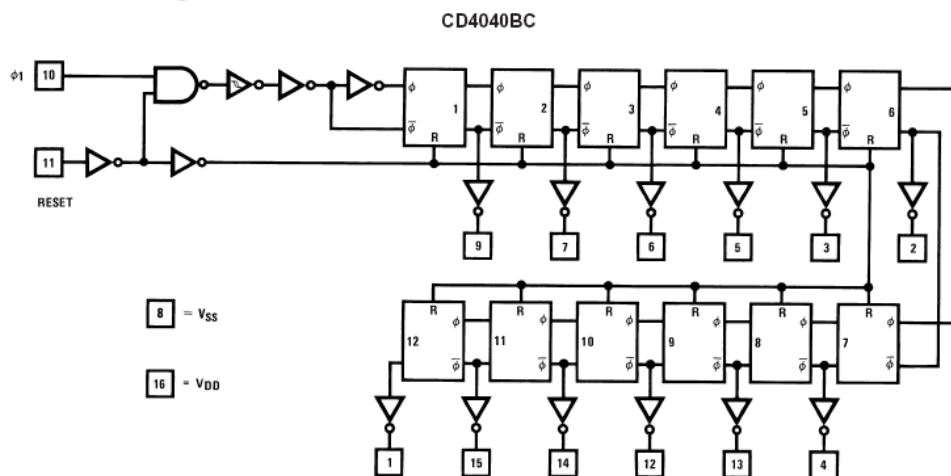
Top View

CD4040BC, 12-Stage Ripple Carry Binary Counters

CD4060BC, 14-Stage Ripple Carry Binary Counters

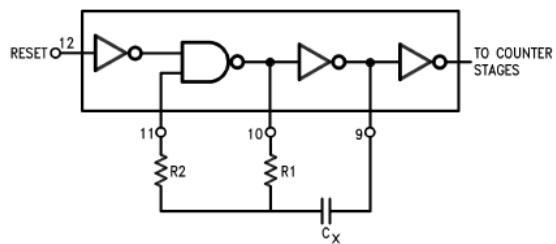
198

Schematic Diagrams

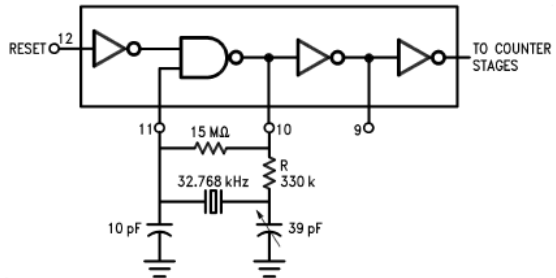


CD4060B Typical Oscillator Connections

RC Oscillator



Crystal Oscillator



Absolute Maximum Ratings⁽¹⁾

Stresses exceeding the absolute maximum ratings may damage the device. The device may not function or be operable above the recommended operating conditions and stressing the parts to these levels is not recommended. In addition, extended exposure to stresses above the recommended operating conditions may affect device reliability. The absolute maximum ratings are stress ratings only.

Symbol	Parameter	Rating
V_{DD}	Supply Voltage	−0.5V to +18V
V_{IN}	Input Voltage	−0.5V to V_{DD} +0.5V
T_S	Storage Temperature Range	−65°C to +150°C
P_D	Package Dissipation	
	N Package	700mW
	M Package	500 mW
T_L	Lead Temperature (Soldering, 10 seconds)	260°C

Note:

1. V_{SS} = 0V unless otherwise specified.

Recommended Operating Conditions

The Recommended Operating Conditions table defines the conditions for actual device operation. Recommended operating conditions are specified to ensure optimal performance to the datasheet specifications. Fairchild does not recommend exceeding them or designing to absolute maximum ratings.

Symbol	Parameter	Rating
V_{DD}	Supply Voltage	+3V to +15V
V_{IN}	Input Voltage	0V to V_{DD}
T_A	Operating Temperature Range	−55°C to +125°C

DC Electrical Characteristics⁽²⁾

Symbol	Parameter	Conditions	-55°C		+25°C			+125°C		Units
			Min.	Max.	Min.	Typ.	Max.	Min.	Max.	
I_{DD}	Quiescent Device Current	$V_{DD} = 5V, V_{IN} = V_{DD} \text{ or } V_{SS}$		5			5		150	μA
		$V_{DD} = 10V, V_{IN} = V_{DD} \text{ or } V_{SS}$		10			10		300	
		$V_{DD} = 15V, V_{IN} = V_{DD} \text{ or } V_{SS}$		20			20		600	
V_{OL}	LOW Level Output Voltage	$V_{DD} = 5V$		0.05		0	0.05		0.05	V
		$V_{DD} = 10V$		0.05		0	0.05		0.05	
		$V_{DD} = 15V$		0.05		0	0.05		0.05	
V_{OH}	HIGH Level Output Voltage	$V_{DD} = 5V$	4.95		4.95	5		4.95		V
		$V_{DD} = 10V$	9.95		9.95	10		9.95		
		$V_{DD} = 15V$	14.95		14.95	15		14.95		
V_{IL}	LOW Level Input Voltage	$V_{DD} = 5V, V_O = 0.5V \text{ or } 4.5V$		1.5		2	1.5		1.5	V
		$V_{DD} = 10V, V_O = 1.0V \text{ or } 9.0V$		3.0		4	3.0		3.0	
		$V_{DD} = 15V, V_O = 1.5V \text{ or } 13.5V$		4.0		6	4.0		4.0	
V_{IH}	HIGH Level Input Voltage	$V_{DD} = 5V, V_O = 0.5V \text{ or } 4.5V$	3.5		3.5	3		3.5		V
		$V_{DD} = 10V, V_O = 1.0V \text{ or } 9.0V$	7.0		7.0	6		7.0		
		$V_{DD} = 15V, V_O = 1.5V \text{ or } 13.5V$	11.0		11.0	9		11.0		
I_{OL}	LOW Level Output Current ⁽³⁾	$V_{DD} = 5V, V_O = 0.4V$	0.64		0.51	0.88		0.36		mA
		$V_{DD} = 10V, V_O = 0.5V$	1.6		1.3	2.25		0.9		
		$V_{DD} = 15V, V_O = 1.5V$	4.2		3.4	8.8		2.4		
I_{OH}	HIGH Level Output Current ⁽³⁾	$V_{DD} = 5V, V_O = 4.6V$	-0.64		-0.51	-0.88		-0.36		mA
		$V_{DD} = 10V, V_O = 9.5V$	-1.6		-1.3	-2.25		-0.9		
		$V_{DD} = 15V, V_O = 13.5V$	-4.2		-3.4	-8.8		-2.4		
I_{IN}	Input Current	$V_{DD} = 15V, V_{IN} = 0V$		-0.1		-10^{-5}	-0.1		-1.0	μA
		$V_{DD} = 15V, V_{IN} = 15V$		0.1		10^{-5}	0.1		1.0	

Note:

2. $V_{SS} = 0V$ unless otherwise specified.

3. Data does not apply to oscillator points ϕ_0 and $\bar{\phi}_0$ of CD4060BC. I_{OH} and I_{OL} are tested one output at a time.

AC Electrical Characteristics⁽⁴⁾

CD4040BC $T_A = 25^\circ\text{C}$, $C_L = 50\text{pF}$, $R_L = 200\text{k}\Omega$, $t_r = t_f = 20\text{ ns}$, unless otherwise noted.

Symbol	Parameter	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
$t_{\text{PHL1}}, t_{\text{PLH1}}$	Propagation Delay Time to Q_1	$V_{\text{DD}} = 5\text{V}$		250	550	ns
		$V_{\text{DD}} = 10\text{V}$		100	210	
		$V_{\text{DD}} = 15\text{V}$		75	150	
$t_{\text{PHL}}, t_{\text{PLH}}$	Interstage Propagation Delay Time from Q_n to Q_{n+1}	$V_{\text{DD}} = 5\text{V}$		150	330	ns
		$V_{\text{DD}} = 10\text{V}$		60	125	
		$V_{\text{DD}} = 15\text{V}$		45	90	
$t_{\text{THL}}, t_{\text{TLH}}$	Transition Time	$V_{\text{DD}} = 5\text{V}$		100	200	ns
		$V_{\text{DD}} = 10\text{V}$		50	100	
		$V_{\text{DD}} = 15\text{V}$		40	80	
$t_{\text{WL}}, t_{\text{WH}}$	Minimum Clock Pulse Width	$V_{\text{DD}} = 5\text{V}$		125	335	ns
		$V_{\text{DD}} = 10\text{V}$		50	125	
		$V_{\text{DD}} = 15\text{V}$		40	100	
$t_{\text{rCL}}, t_{\text{fCL}}$	Maximum Clock Rise and Fall Time	$V_{\text{DD}} = 5\text{V}$			No Limit	ns
		$V_{\text{DD}} = 10\text{V}$			No Limit	
		$V_{\text{DD}} = 15\text{V}$			No Limit	
f_{CL}	Maximum Clock Frequency	$V_{\text{DD}} = 5\text{V}$	1.5	4		MHz
		$V_{\text{DD}} = 10\text{V}$	4	10		
		$V_{\text{DD}} = 15\text{V}$	5	12		
$t_{\text{PHL(R)}}$	Reset Propagation Delay	$V_{\text{DD}} = 5\text{V}$		200	450	ns
		$V_{\text{DD}} = 10\text{V}$		100	210	
		$V_{\text{DD}} = 15\text{V}$		80	170	
$t_{\text{WH(R)}}$	Minimum Reset Pulse Width	$V_{\text{DD}} = 5\text{V}$		200	450	ns
		$V_{\text{DD}} = 10\text{V}$		100	210	
		$V_{\text{DD}} = 15\text{V}$		80	170	
C_{IN}	Average Input Capacitance	Any Input		5	7.5	pF
C_{PD}	Power Dissipation Capacitance			50		pF

Note:

4. AC Parameters are guaranteed by DC correlated testing.

AC Electrical Characteristics⁽⁵⁾

CD4060BC $T_A = 25^\circ\text{C}$, $C_L = 50\text{pF}$, $R_L = 200\text{k}$, $t_r = t_f = 20\text{ ns}$, unless otherwise noted.

Symbol	Parameter	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
$t_{\text{PHL4}}, t_{\text{PLH4}}$	Propagation Delay Time to Q_4	$V_{\text{DD}} = 5\text{V}$		550	1300	ns
		$V_{\text{DD}} = 10\text{V}$		250	525	
		$V_{\text{DD}} = 15\text{V}$		200	400	
$t_{\text{PHL}}, t_{\text{PLH}}$	Interstage Propagation Delay Time from Q_n to Q_{n+1}	$V_{\text{DD}} = 5\text{V}$		150	330	ns
		$V_{\text{DD}} = 10\text{V}$		60	125	
		$V_{\text{DD}} = 15\text{V}$		45	90	
$t_{\text{THL}}, t_{\text{TLH}}$	Transition Time	$V_{\text{DD}} = 5\text{V}$		100	200	ns
		$V_{\text{DD}} = 10\text{V}$		50	100	
		$V_{\text{DD}} = 15\text{V}$		40	80	
$t_{\text{WL}}, t_{\text{WH}}$	Minimum Clock Pulse Width	$V_{\text{DD}} = 5\text{V}$		170	500	ns
		$V_{\text{DD}} = 10\text{V}$		65	170	
		$V_{\text{DD}} = 15\text{V}$		50	125	
$t_{\text{CL}}, t_{\text{fCL}}$	Maximum Clock Rise and Fall Time	$V_{\text{DD}} = 5\text{V}$			No Limit	ns
		$V_{\text{DD}} = 10\text{V}$			No Limit	
		$V_{\text{DD}} = 15\text{V}$			No Limit	
f_{CL}	Maximum Clock Frequency	$V_{\text{DD}} = 5\text{V}$	1	3		MHz
		$V_{\text{DD}} = 10\text{V}$	3	8		
		$V_{\text{DD}} = 15\text{V}$	4	10		
$t_{\text{PHL(R)}}$	Reset Propagation Delay	$V_{\text{DD}} = 5\text{V}$		200	450	ns
		$V_{\text{DD}} = 10\text{V}$		100	210	
		$V_{\text{DD}} = 15\text{V}$		80	170	
$t_{\text{WH(R)}}$	Minimum Reset Pulse Width	$V_{\text{DD}} = 5\text{V}$		200	450	ns
		$V_{\text{DD}} = 10\text{V}$		100	210	
		$V_{\text{DD}} = 15\text{V}$		80	170	
C_{IN}	Average Input Capacitance	Any Input		5	7.5	pF
C_{PD}	Power Dissipation Capacitance			50		pF

Note:

5. AC Parameters are guaranteed by DC correlated testing.

RC Oscillator Notes:

- $R_2 = 2 R_1$ to $10 R_1$
- RC Oscillator applications are not recommended at supply voltages below 7.0V for $R_1 < 50\text{k}\Omega$
- $f = \frac{1}{2.2 R_1 C_X}$ at $V_{\text{CC}} = 10\text{V}$

LM555/NE555/SA555

Single Timer

Features

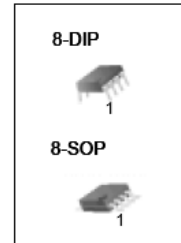
- High Current Drive Capability (200mA)
- Adjustable Duty Cycle
- Temperature Stability of 0.005%/°C
- Timing From μSec to Hours
- Turn off Time Less Than 2 μSec

Applications

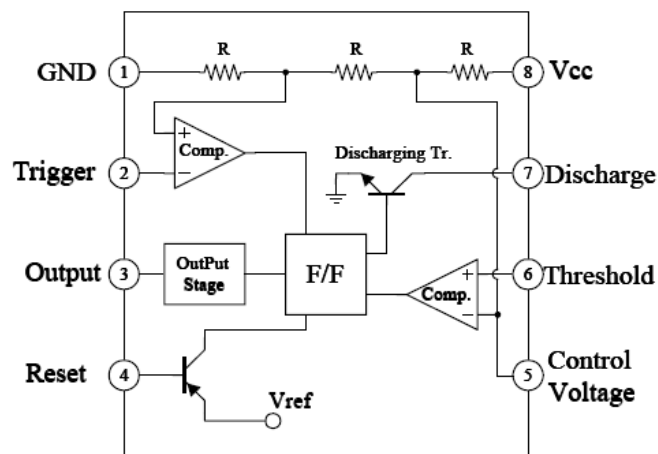
- Precision Timing
- Pulse Generation
- Time Delay Generation
- Sequential Timing

Description

The LM555/NE555/SA555 is a highly stable controller capable of producing accurate timing pulses. With a monostable operation, the time delay is controlled by one external resistor and one capacitor. With an astable operation, the frequency and duty cycle are accurately controlled by two external resistors and one capacitor.



Internal Block Diagram



Absolute Maximum Ratings (TA = 25°C)

Parameter	Symbol	Value	Unit
Supply Voltage	V _{CC}	16	V
Lead Temperature (Soldering 10sec)	T _{LEAD}	300	°C
Power Dissipation	P _D	600	mW
Operating Temperature Range LM555/NE555 SA555	T _{OPR}	0 ~ +70 -40 ~ +85	°C
Storage Temperature Range	T _{STG}	-65 ~ +150	°C

Electrical Characteristics

(T_A = 25°C, V_{CC} = 5 ~ 15V, unless otherwise specified)

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
Supply Voltage	V _{CC}	-	4.5	-	16	V
Supply Current (Low Stable) (Note1)	I _{CC}	V _{CC} = 5V, R _L = ∞	-	3	6	mA
		V _{CC} = 15V, R _L = ∞	-	7.5	15	mA
Timing Error (Monostable) Initial Accuracy (Note2) Drift with Temperature (Note4) Drift with Supply Voltage (Note4)	ACCUR $\Delta t/\Delta T$ $\Delta t/\Delta V_{CC}$	R _A = 1kΩ to 100kΩ C = 0.1μF	-	1.0 50 0.1	3.0 - 0.5	% ppm/°C %/V
Timing Error (Astable) Initial Accuracy (Note2) Drift with Temperature (Note4) Drift with Supply Voltage (Note4)	ACCUR $\Delta t/\Delta T$ $\Delta t/\Delta V_{CC}$	R _A = 1kΩ to 100kΩ C = 0.1μF	-	2.25 150 0.3	-	% ppm/°C %/V
Control Voltage	V _C	V _{CC} = 15V	9.0	10.0	11.0	V
		V _{CC} = 5V	2.6	3.33	4.0	V
Threshold Voltage	V _{TH}	V _{CC} = 15V	-	10.0	-	V
		V _{CC} = 5V	-	3.33	-	V
Threshold Current (Note3)	I _{TH}	-	-	0.1	0.25	μA
Trigger Voltage	V _{TR}	V _{CC} = 5V	1.1	1.67	2.2	V
		V _{CC} = 15V	4.5	5	5.6	V
Trigger Current	I _{TR}	V _{TR} = 0V	-	0.01	2.0	μA
Reset Voltage	V _{RST}	-	0.4	0.7	1.0	V
Reset Current	I _{RST}	-	-	0.1	0.4	mA
Low Output Voltage	V _{OL}	V _{CC} = 15V I _{SINK} = 10mA I _{SINK} = 50mA	-	0.06 0.3	0.25 0.75	V V
		V _{CC} = 5V I _{SINK} = 5mA	-	0.05	0.35	V
High Output Voltage	V _{OH}	V _{CC} = 15V I _{SOURCE} = 200mA I _{SOURCE} = 100mA	12.75	12.5 13.3	-	V V
		V _{CC} = 5V I _{SOURCE} = 100mA	2.75	3.3	-	V
Rise Time of Output (Note4)	t _R	-	-	100	-	ns
Fall Time of Output (Note4)	t _F	-	-	100	-	ns
Discharge Leakage Current	I _{LKG}	-	-	20	100	nA

Application Information

Table 1 below is the basic operating table of 555 timer:

Table 1. Basic Operating Table

Threshold Voltage (V _{th})(PIN 6)	Trigger Voltage (V _{tr})(PIN 2)	Reset(PIN 4)	Output(PIN 3)	Discharging Tr. (PIN 7)
Don't care	Don't care	Low	Low	ON
$V_{th} > 2V_{cc} / 3$	$V_{th} > 2V_{cc} / 3$	High	Low	ON
$V_{cc} / 3 < V_{th} < 2V_{cc} / 3$	$V_{cc} / 3 < V_{th} < 2V_{cc} / 3$	High	-	-
$V_{th} < V_{cc} / 3$	$V_{th} < V_{cc} / 3$	High	High	OFF

When the low signal input is applied to the reset terminal, the timer output remains low regardless of the threshold voltage or the trigger voltage. Only when the high signal is applied to the reset terminal, the timer's output changes according to threshold voltage and trigger voltage.

When the threshold voltage exceeds 2/3 of the supply voltage while the timer output is high, the timer's internal discharge Tr. turns on, lowering the threshold voltage to below 1/3 of the supply voltage. During this time, the timer output is maintained low. Later, if a low signal is applied to the trigger voltage so that it becomes 1/3 of the supply voltage, the timer's internal discharge Tr. turns off, increasing the threshold voltage and driving the timer output again at high.

1. Monostable Operation

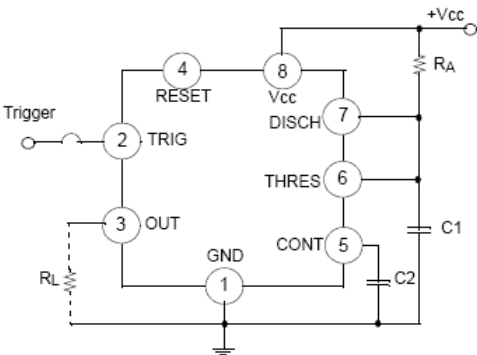


Figure 1. Monoatable Circuit

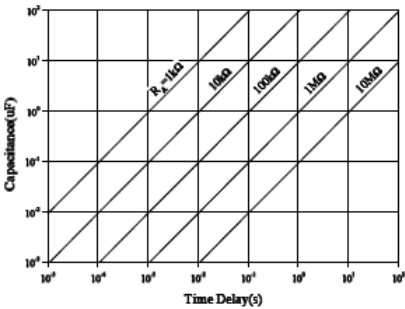


Figure 2. Resistance and Capacitance vs. Time delay(td)

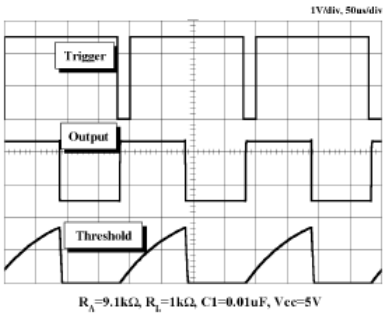


Figure 3. Waveforms of Monostable Operation

Figure 1 illustrates a monostable circuit. In this mode, the timer generates a fixed pulse whenever the trigger voltage falls below $V_{CC}/3$. When the trigger pulse voltage applied to the #2 pin falls below $V_{CC}/3$ while the timer output is low, the timer's internal flip-flop turns the discharging Tr. off and causes the timer output to become high by charging the external capacitor C1 and setting the flip-flop output at the same time.

The voltage across the external capacitor C1, V_{C1} increases exponentially with the time constant $\tau = R_A * C$ and reaches $2V_{CC}/3$ at $t_d = 1.1R_A * C$. Hence, capacitor C1 is charged through resistor R_A . The greater the time constant $R_A C$, the longer it takes for the V_{C1} to reach $2V_{CC}/3$. In other words, the time constant $R_A C$ controls the output pulse width.

When the applied voltage to the capacitor C1 reaches $2V_{CC}/3$, the comparator on the trigger terminal resets the flip-flop, turning the discharging Tr. on. At this time, C1 begins to discharge and the timer output converts to low.

In this way, the timer operating in the monostable repeats the above process. Figure 2 shows the time constant relationship based on R_A and C. Figure 3 shows the general waveforms during the monostable operation.

It must be noted that, for a normal operation, the trigger pulse voltage needs to maintain a minimum of $V_{CC}/3$ before the timer output turns low. That is, although the output remains unaffected even if a different trigger pulse is applied while the output is high, it may be affected and the waveform does not operate properly if the trigger pulse voltage at the end of the output pulse remains at below $V_{CC}/3$. Figure 4 shows such a timer output abnormality.

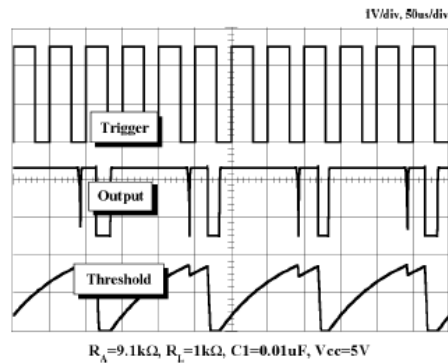


Figure 4. Waveforms of Monostable Operation (abnormal)

2. Astable Operation

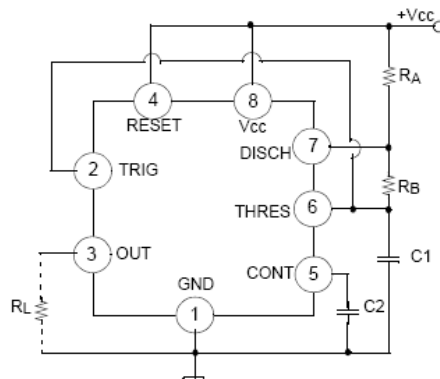


Figure 5. Astable Circuit

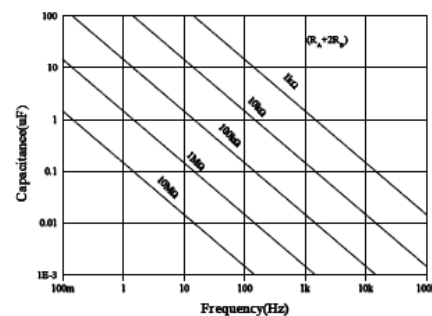


Figure 6. Capacitance and Resistance vs. Frequency

Anexo 6

LDR

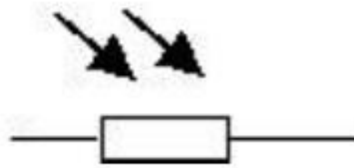
LDR (Fotorresistencias)

Las LDR (Light Dependent Resistor, o Resistor Dependiente de la Luz) son, como su nombre lo indica, resistencias cuyo valor varia de acuerdo al nivel de luz al que están expuestas.

Si bien los valores que puede tomar una LDR en total oscuridad y a plena luz puede variar un poco de un modelo a otro, en general oscilan entre unos 50 a 1000 ohmios (1K) cuando están iluminadas (por ejemplo, con luz solar) y valores comprendidos entre 50K (50,000 Ohms) y varios megohmios (millones de ohms) cuando está a oscuras.

Desde el punto de vista constructivo, las LDR están fabricadas con materiales de estructura cristalina, siendo los mas utilizados el sulfuro de cadmio y el seleniuro de cadmio, aprovechando sus propiedades fotoconductoras. Una cuestión a tener en cuenta cuando diseñamos circuitos que usan LDR es que su valor (en Ohmios) no variara de forma instantánea cuando se pase de estar expuesta a la luz a oscuridad, o viceversa, y el tiempo que se dura este proceso no siempre es igual si se pasa de oscuro a iluminado o si se pasa de iluminado a oscuro (se dice que muestra inercia a las variaciones de la intensidad luminosa). Igualmente, estos tiempos son cortos, generalmente del orden de una décima de segundo. Esto hace que el LDR no se pueda utilizar en algunas aplicaciones, concretamente en aquellas que necesitan de mucha exactitud en cuanto a tiempo para cambiar de y a exactitud de los valores de la fotorresistencia al estar en los mismos estados anteriores. Pero hay muchas aplicaciones en las que una fotorresistencia es muy útil. En casos en que la exactitud de los cambios no es importante como en los circuitos que veremos en este artículo.

La primer figura que ilustra esta pagina nos muestra el símbolo utilizado para representar las LDR en los esquemas electrónicos, aunque a veces pueden ser ligeramente diferentes pero siempre tomando como base el símbolo de una resistencia común con alguna(s) flecha(s) que simbolizan la incidencia de la luz. La figura siguiente es una imagen de uno de los tipos de LDR que existen en el mercado.



Símbolo de una LDR.



Un formato posible para las LDR.

Anexo 7

Relé

RELÈ

El relé o relevador (del francés relais, relevo) es un dispositivo electromecánico, que funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes. El relé es capaz de controlar un circuito de salida de mayor potencia que el de entrada, puede considerarse, en un amplio sentido, una forma de amplificador eléctrico.

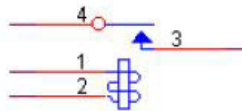


Fig. No.14 Símbolo del Relè.



Fig. No.15 Relè Enchufable para pequeñas potencias.

En la Figura 15 se representa, de forma esquemática, la disposición de los elementos de un relé de un único contacto de trabajo. Se denominan contactos de trabajo aquellos que se cierran cuando la bobina del relé es alimentada y contactos de reposo a los cerrados en ausencia de alimentación de la misma.

Su funcionamiento se basa en el fenómeno electromagnético. Cuando la corriente atraviesa la bobina, produce un campo magnético que magnetiza un núcleo de hierro dulce (ferrita). Este atrae al inducido que fuerza a los contactos a tocarse. Cuando la corriente se desconecta vuelven a separarse.

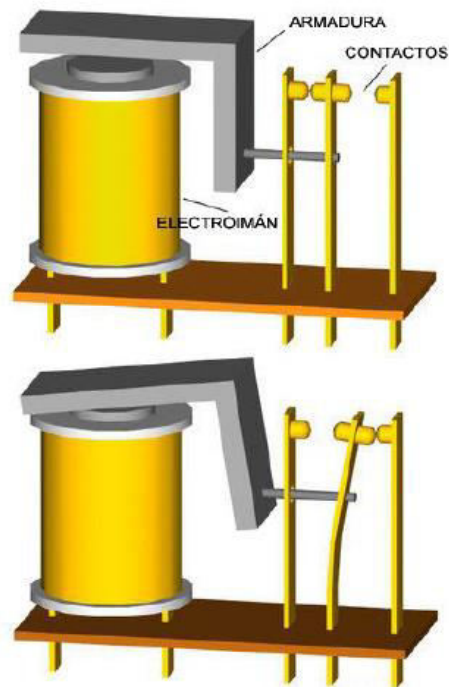


Fig. No.16 Funcionamiento de un Relé.

CARACTERISTICAS TECNICAS

Parte electromagnética

- Corriente de excitación.- Intensidad, que circula por la bobina, necesaria para activar el relé.
- Tensión nominal.- Tensión de trabajo para la cual el relé se activa.
- Tensión de trabajo.- Margen entre la tensión mínima y máxima, garantizando el funcionamiento correcto del dispositivo.
- Consumo nominal de la bobina.- Potencia que consume la bobina cuando el relé está excitado con la tensión nominal a 20°C.

Contactos o Parte mecánica

- Tensión de conexión.- Tensión entre contactos antes de cerrar o después de abrir.
- Intensidad de conexión.- Intensidad máxima que un relé puede conectar o desconectarlo.
- Intensidad máxima de trabajo.- Intensidad máxima que puede circular por los contactos cuando se han cerrado.

Los materiales con los que se fabrican los contactos son: plata y aleaciones de plata que pueden ser con cobre, níquel u óxido de cadmio. El uso del material que se elija en su fabricación dependerá de su aplicación y vida útil necesaria de los mismos.

SISTEMA DE ALUMBRADO INTERNO

Positivo

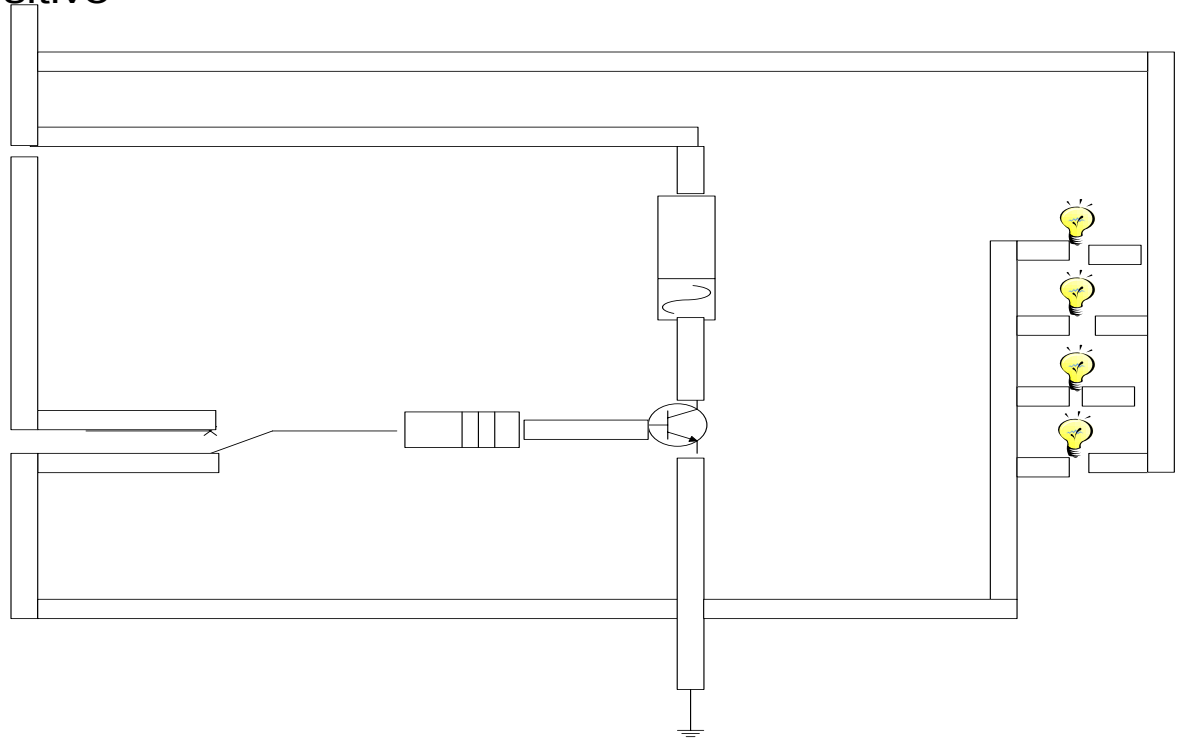


Diagrama Físico del sistema de Alumbrado Interno.

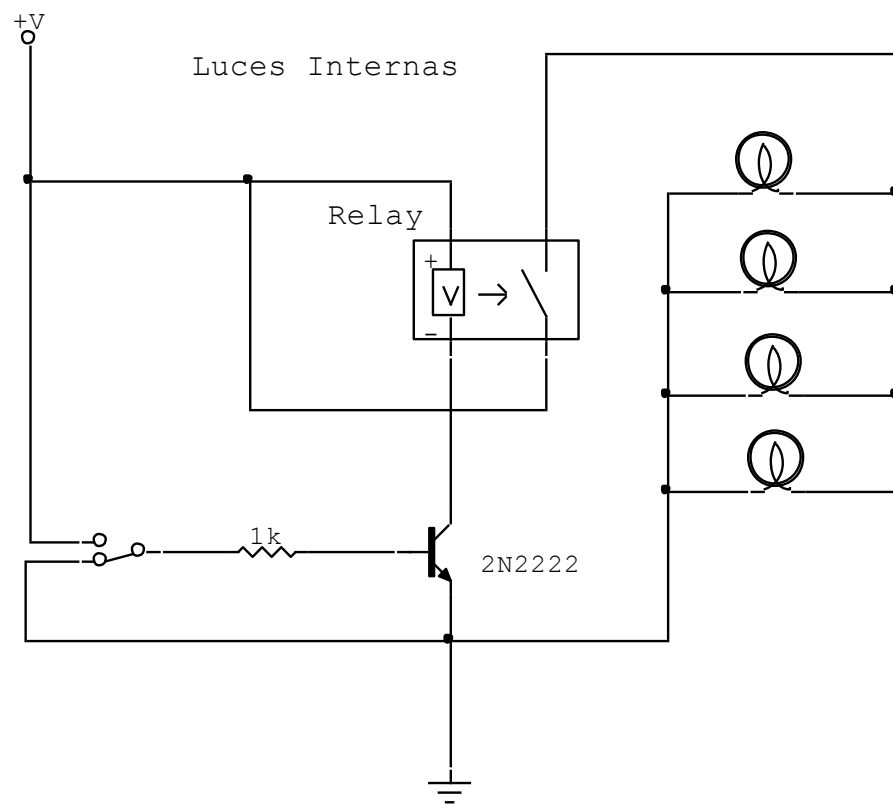


Diagrama Lógico del sistema de Alumbrado Interno.

SISTEMA DE ALUMBRADO EXTERNO

Positivo

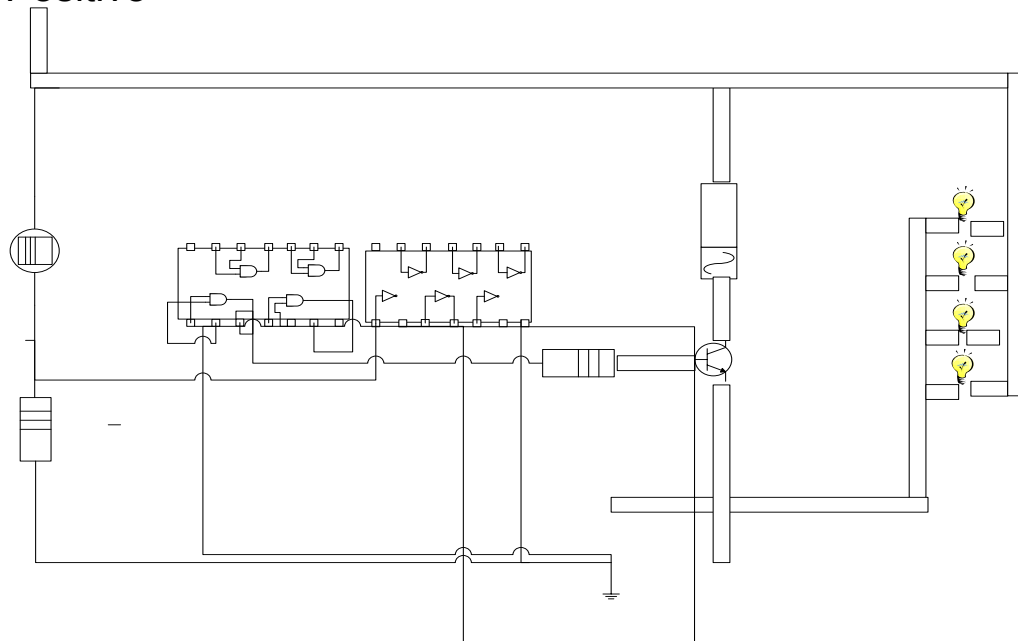


Diagrama Físico del sistema de Alumbrado Externo

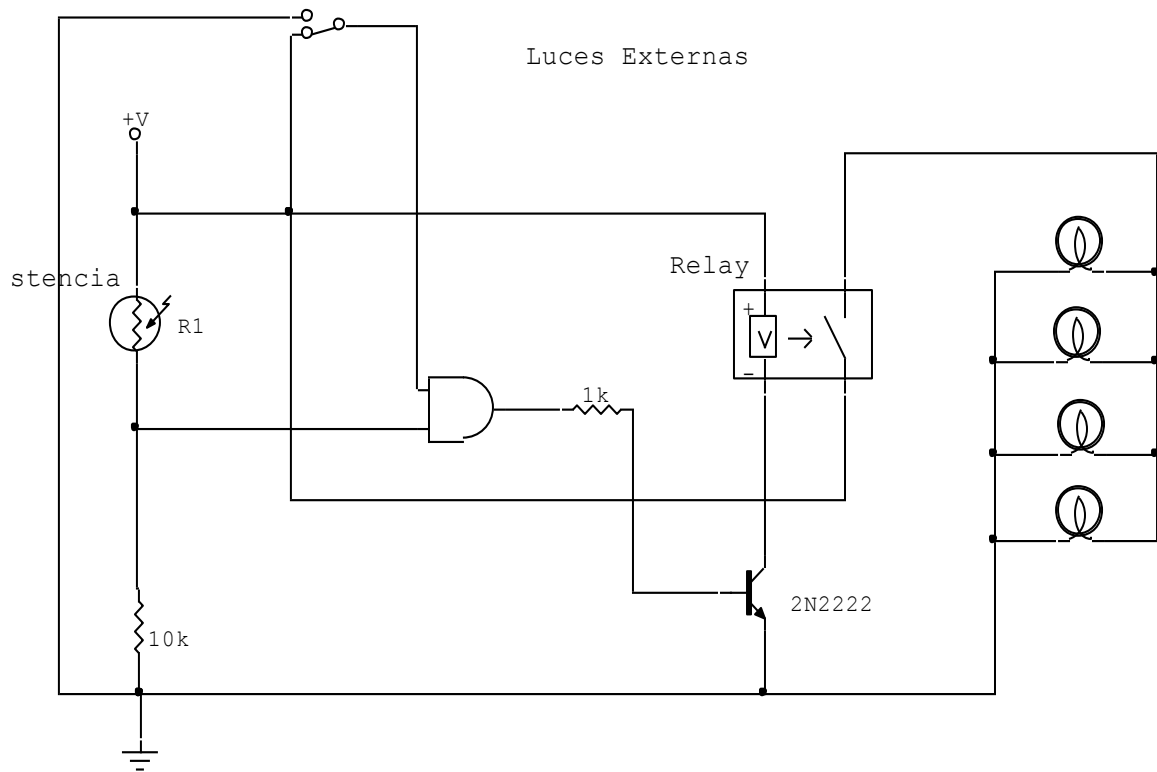


Diagrama lógico del sistema de Alumbrado Externo

SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

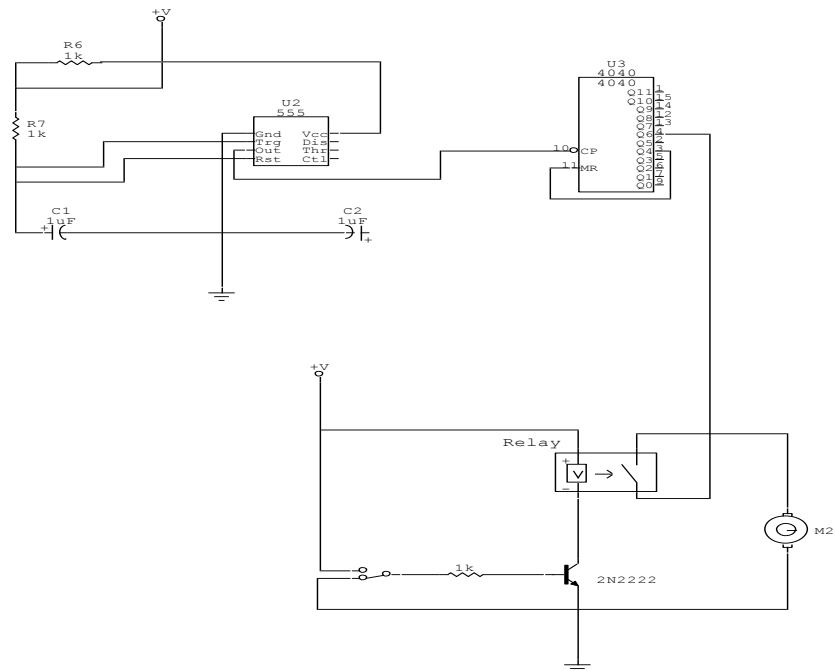


Diagrama Lógico del sistema de Aire Acondicionado.

SISTEMA DE VENTILACION

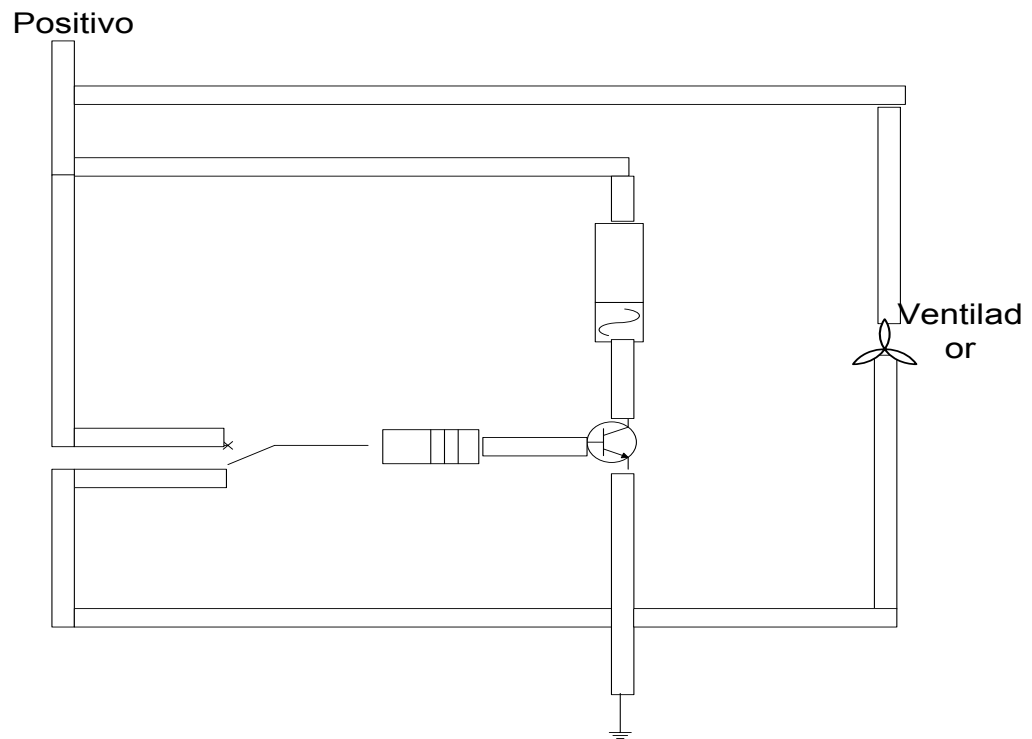


Diagrama Físico del sistema de Ventilación.

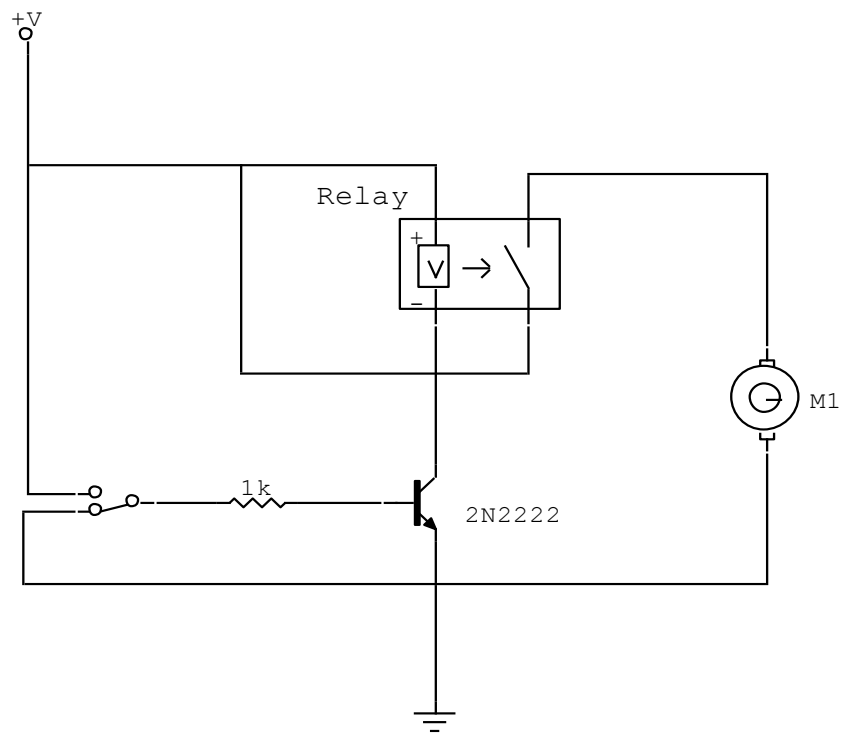


Diagrama lógico del sistema de Ventilación.

Portón Eléctrico

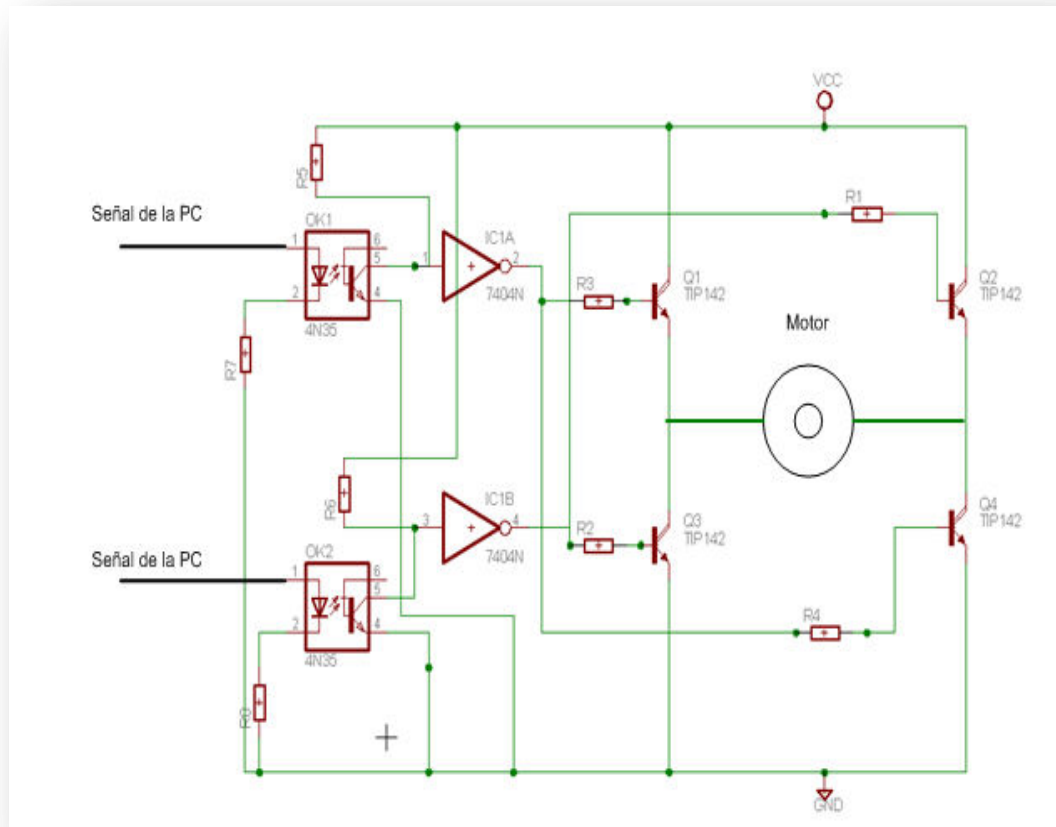


Diagrama del portón

MATRIZ DE CONGRUENCIA		
TEMA: Diseño de un prototipo de Hardware a escala, para el control de mecanismos residenciales administrados de manera remota. Como apoyo al proceso de enseñanza para los estudiantes de la carrera del Técnico en Ingeniería de Hardware.		
ENUNCIADO DEL PROBLEMA: Como mejorar y fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje; teórica practica de los estudiantes del técnico en hardware. Mediante el apoyo de recurso técnico didáctico.		
OBJETIVO GENERAL: Diseñar un prototipo de hardware que ayude al proceso PEA (Proceso Enseñanza Aprendizaje) por medio de recursos de apoyo que faciliten la enseñanza en el aprendizaje de las diferentes áreas académicas del Técnico en Ingeniería de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.		
OBJ. ESPECÍFICO 1: Investigar la tecnología adecuada de los dispositivos que se utilizaran para la fabricación del prototipo de Hardware.	OBJ. ESPECÍFICO 2: Documentar las diferentes fases del prototipo de hardware; obteniendo así una guía técnica del funcionamiento, diseño y control del proyecto.	OBJ. ESPECÍFICO 3: Construir el prototipo de hardware a escala para el control de mecanismos residenciales controlados de manera remota

ALCANCE 1: Desarrollar una guía que comprenda las diferentes fases en que consta el diseño prototipo de hardware a escala.	ALCANCE 2: Guía para usar el software prototipo que permitirá la simulación del control de mecanismos residenciales.	ALCANCE 3: Elaboración de un software prototipo para la simulación del control local y remoto de 5 circuitos electrónicos residenciales básicos
MARCO TEÓRICO		
PRODUCTO 1: Guía para comprender las fases que consta el diseño	PRODUCTO 2: Guía para usar el software	PRODUCTO 3: Software
PROYECTO TEMÁTICO: • Diseño del software de control que permitirá la simulación de dispositivos • Elaboración de la guía para el uso del software • Elaboración de la guía de las fases para comprender el diseño del prototipo • Diseño del plano para la construcción de maqueta (si se desea implementar el proyecto a escala)		
DETALLE DEL PRESUPUESTO PROYECTADO: Visual Basic .Net \$175.00 Acces \$125.00. Diseño e impresión de guía para manejo de software \$75.00 Diseño e impresión de guía para la elaboración de interfaces electrónica \$75.00 Software de control central \$125.00 Total \$600		

OFERTA ECONÓMICA:

- Creación de un Software que permite la simulación del control de mecanismos residenciales controlados de manera remota.
- Una guía para el uso del Software de control de casa.
- Una guía de las interfaces electrónicas si se desea fabricar el prototipo a escala.