

VISUALIZADOR DINÁMICO, MATRIZ DE LEDS CONTROLADO CON PIC

**MANUEL GIOVANNY MONROY AMAYA
JONATHAN CAMILO REYES MINA**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA
GIRARDOT**

2008

VISUALIZADOR DINÁMICO, MATRIZ DE LEDS CONTROLADO CON PIC

**MANUEL GIOVANNY MONROY AMAYA
JONATHAN CAMILO REYES MINA**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE TECNOLOGO EN
ELECTRÓNICA**

**ASESOR
EDWIN PALACIOS
INGENIERO ELECTRÓNICO**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA
GIRARDOT
2008
PAGINA DE ACEPTACIÓN**

*A mi mamá y a mi papá, por haberme procreado.
A mi mamá y a mi abuelita, por darme el techo, la comida y el estudio.
A mi mamá, por la comprensión, por ser mamá y papá al mismo tiempo, por ser
divertida y por los jalones de oreja que me dio para que yo fuera una mejor
persona. Gracias, te quiero.
A mi papá, aunque no me vio crecer por un trágico accidente, lo sentí siempre
cerca de mí.
A mi abuelita, por quererme tanto y ser el reemplazo de una parte del amor que mi
papá no pudo darme. También te quiero.
A mis compañeros de programa, que colaboraron en mi aprendizaje.
Al profesor Darío, por su paciencia, amplio conocimiento y punto de superación.
Al profesor Oscar, por su paciencia y comprensión.
Al profesor Mauricio, por su paciencia y aporte en el proyecto.
A Samuel, por ser excelente persona y sus noches receso con comilona.
A Hanner, por ser el papá del grupo.
A Joao, por el impulso a la perfección.
A Oscar, por los días de relajación en los video juegos.
A Jonathan, por ser mi compañero de proyecto y por su empeño en terminar la
carrera.*

Giovanny

*Le agradezco a Dios por haber estudiado esta carrera
A mi abuelita y mis padres por darme la posibilidad de estudiar y el
apoyo in condicional para poder culminar mis estudios
a los profesores que nos ayudaron con sus explicaciones para la elaboración del
proyecto de grado*

Jonathan

AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos la vida y la oportunidad de terminar la carrera.

A nuestra familia por subsidiarnos el estudio y la alimentación.

A todos los docentes que nos orientaron por el camino de la excelencia.

A los compañeros de estudio por los buenos momentos compartidos en clase.

A los que aportaron al desarrollo del proyecto, con ideas concejos y apoyo:

Armando Dario Tovar, Oscar Diaz, Mauricio Contreras, Samuel Arisa, Hanner Beltran, Joao Figueroa y Oscar Reyes.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTO.....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
3. JUSTIFICACIÓN.....	9
4. OBJETIVOS.....	10
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	10
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
5. MARCOS DE REFERENCIA.....	11
5.1. Marco contextual	11
5.2. Marco institucional.....	12
5.3. Marco conceptual.....	12
5.4. Marco teórico.....	13
5.4.1. HISTORIA DEL MICROCONTROLADOR	13
5.4.2. ARQUITETURA DE VON NEUMAN Y HARVARD.....	16
5.4.3. MICROCONTROLADORES PIC 16F87X.....	17
5.4.3.1. ARQUITECTURA.....	17
5.4.3.2. PROCESADOR RISC CON ARQUITECTURA HARVARD.....	20
5.4.3.3. ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA DE PROGRAMA.....	20
5.4.3.4. ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA DE DATOS RAM.....	21
5.4.3.5. DIAGRAMA DE CONEXIONADO.....	24
5.4.3.6. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.....	27
5.4.4. MATRIZ DE LEDS	27
5.4.5. OPCIONES EN EL MERCADO DE CARTELES ELECTRÓNICOS	29
6. METODOLOGÍA.....	42
7. BIBLIOGRAFÍA	43

INTRODUCCIÓN

En el transcurso de los años la humanidad ha buscado la forma de realizar las distintas actividades cotidianas sin tanto esfuerzo y más rápidamente. De hoy ha surgido un sin número de inventos Tecnológicos.

El Visualizador Dinámico será un proyecto donde incorporara una etapa de transmisión, una etapa de análisis y una etapa de visualización

La etapa de transmisión será dirigida por la Interfaz que comunicara el PC con la etapa de análisis.

La etapa de análisis será dirigida por el microcontrolador y la etapa de visualización, la matriz de leds.

El Visualizador Dinámico es una pequeña muestra de la capacidad de la humanidad para la lograr crear algo con tan solo tener un poco de conociendo del tema, aunque este proyecto ya fue inventado hace mucho y en tamaños impresionantes, la como construcción de este proyecto en específico no se consigue así como así, los únicos que tiene esos datos son los dueños de las empresas que las elabora y comercializa.

El visualizador Dinámico se construirá con tanto empeño no solo porque será parte de la Universidad Minuto de Dios, sino porque será la firma o constancia de que también fueron instruidos los estudiantes que abrieron la carrera de Tecnología en Electrónica en la regional Girardot.

1. VISUALIZADOR DINÁMICO, MATRIZ DE LEDS CONTROLADO CON PIC

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. DESCRIPCIÓN

Actualmente, son muchos los avances tecnológicos que ha tenido el mundo y muchos se implementan en nuestro país, y, en el tema que nos concierne, estos avances ya forman parte de las instituciones universitarias, creando así un ambiente de modernidad y de total interacción con la tecnología, la cual, en gran medida ya forma parte de nuestras vidas.

Sin embargo, en la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Regional Girardot, hasta el momento, no se ha visto un avance tecnológico, aparte del Internet, que interactúe de forma frecuente con los estudiantes.

El centro del problema radica, en que la Universidad transmite sus informaciones por medio de carteleras, no hay una tecnología que ayude a que los estudiantes o las directivas dejen de asumir horas de estudio o de trabajo para dedicarlas a elaborar, de forma manual, tales carteleras y así poder plasmar el mensaje que se quiere emitir al conglomerado de personas pertenecientes a la Universidad. Para que al final se caigan o no se preste mucha atención que digamos.

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo transmitir información sin carteleras, que me ahorre tiempo y que sea tecnológico?

3. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto, se realiza, porque a la vista de que la tecnología nos sumerge y hace, cada vez más, parte de nuestras vidas, es urgente que la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Regional Girardot, también implemente estos avances y empiece a aplicar sistemas tecnológicos.

Debido a esto, este proyecto se elabora para suplir esta necesidad, en este caso, la de facilitar la emisión y recepción de mensajes que se consideren de importancia, en gran medida, para los estudiantes y demás personas que injieran en las actividades diarias de la Universidad.

Para la correspondiente realización del Sistema de Comunicación Visual, se tendrán en cuenta los conocimientos adquiridos durante el proceso de estudio de la carrera de Tecnología en Electrónica en la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Regional Girardot y, con base en esto, se juntarán los materiales requeridos y se hará una breve investigación tecnológica de proyectos similares para lo concerniente del proyecto.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Construir un sistema de transmisión de información visual por medio de un microcontrolador.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Facilitar el progreso de la tecnología en la universidad.
- Elaborar un dispositivo electrónico que mejore la transmisión de información hacia los estudiantes.
- Programar un circuito integrado (Microcontrolador)
- Manipular el dispositivo (Visualizador Dinámico) por medio del Computador Personal

5. MARCOS DE REFERENCIA

5.1. Marco contextual

Lugar donde será participe la elaboración y puesta en uso del proyecto, Visualizador Dinámico, es en la Universidad Minuto de Dios Regional Girardot.

5.2. Marco institucional

El visualizador dinámico será Incorporado en la Universidad Minuto de Dios

5.3. Marco conceptual

GLOSARIO

ALU: Acrónimo Arithmetic Logic Unit, en español Unidad Aritmético Lógica. Circuito digital que calcula operaciones aritméticas (como adición, substracción, multiplicación, etc.) y operaciones lógicas (como OR, NOT, XOR, etc.), entre dos números.

ASM: Acrónimo de Assembler o Ensamblador en español. Un lenguaje de bajo nivel que entiende la maquina y los seres humanos. Utilizado especialmente para programación de microcontroladores.

ASINCRÓNICO: Tipo de comunicación en la cual se destina un terminal como transmisión (Tx) y otro a la recepción (Rx).

LENGUAJE DE MAQUINA: también llamado lenguaje de ceros y unos, todo aparato electrónico reconoce este dialecto.

PIC: Acrónimo de Programmable Integrated Circuits en español circuito integrado programable o conocido también como microcontrolador

PWM: Acrónimo de pulse-width modulation, en español modulación por anchura de pulsos. Técnica en la que se modifica la anchura del pulso alto en un tren de pulsos.

Sincrónico: Tipo de comunicación en la cual se emplea dos terminales uno se comporta como reloj (CLK) y el otro como datos (DT).

TTL: Acrónimo de Transistor-Transistor Logic o "Lógica Transistor a Transistor". Tecnología de construcción de circuitos electrónicos digitales con referencia LS, S, etc. Porque los elementos de entrada y salida del dispositivo son transistores.

Usart: Acrónimo de Universal Synchronous/Asynchronous Receiver Transmitter, que en español viene a ser algo parecido a Transmisor y Receptor Sincrónico/Asincrónico Universal. Se trata de un periférico para la transmisión de datos en formato serie, utilizando técnicas de transmisión sincrónica o asincrónica, según se configure el periférico.

5.4. Marco teórico

5.4.1. HISTORIA DEL MICROCONTROLADOR

Hasta antes de la aparición de los microprocesadores (1971), la mayor parte de las aplicaciones digitales en la electrónica se basaban en la lógica cableada, es decir, si existía un problema este era analizado y se sintetizaba una función en base a la lógica de Boole¹ que era la solución al problema planteado.

Con la aparición de los microprocesadores, se varió el esquema de diseño de tal forma que un problema era descompuesto en una serie de tareas mas simples, el microprocesador ejecutaba una serie de pasos o instrucciones para llevar a efecto cada una de las tareas, en ocasiones no era necesario volver a armar un circuito para solucionar otro problema sino que se cambiaba las instrucciones (programa) para obtener otra aplicación.

El microprocesador es como el cerebro que ejecuta operaciones aritméticas y lógicas. El microprocesador buscaba una instrucción y la ejecutaba enviando la información al conjunto de circuitos (hardware) que daban el soporte necesario al microprocesador, y esto se le denominó como sistema mínimo.

Con el pasar de los años el sistema mínimo se convirtió en un estándar, por otro lado la escala de integración mejoro y posibilito (1976) sintetizar en un solo chip un sistema mínimo, al cual se le llamo SISTEMA A que no era otra cosa que el primer microcontrolador.

En consecuencia se define que un microcontrolador; es como un procesador con su sistema mínimo en un chip (incluye memoria para programa y datos, periféricos de entrada / salida, conversores de AD y DA, módulos especializados en la transmisión y recepción de datos).

Los microcontroladores se especializan en aplicaciones industriales para resolver problemas planteados específicos por ejemplo: los encontramos en los teclados o mouse de las computadoras, son el cerebro de electrodomésticos, también los encontramos en las industrias automotrices, en el procesamiento de imagen y video.

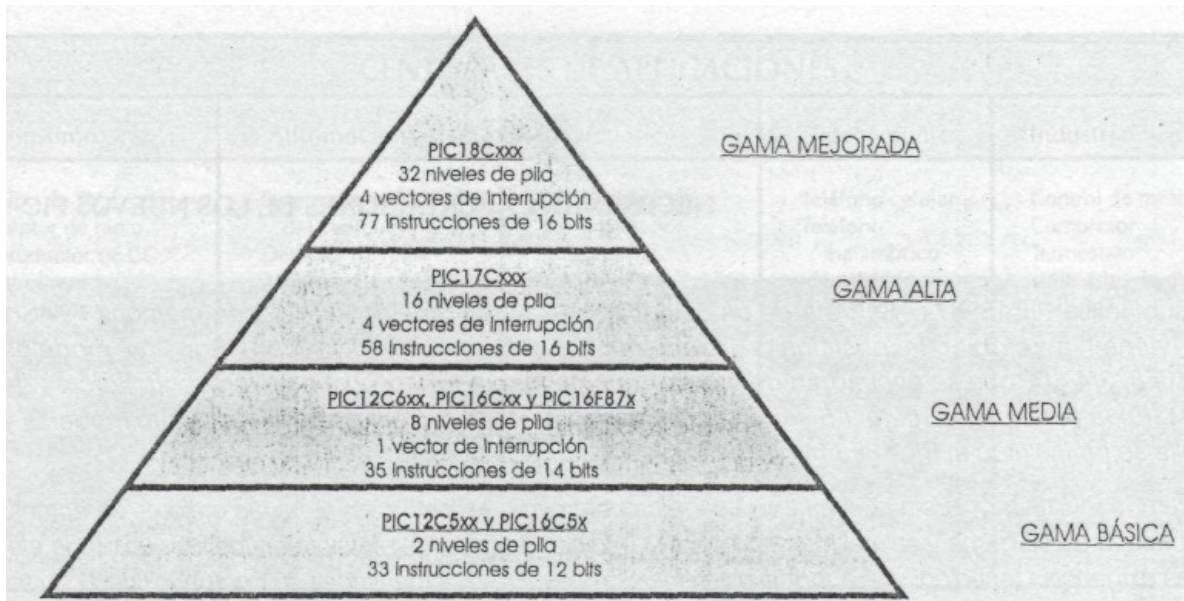
Figura 1. Tabla de aplicaciones que requieren microcontroladores y clientes que desarrollan dichas aplicaciones

¹ **Álgebra de Boole** (también llamada **Reticulas booleanas**) en [informática](#) y [matemática](#), es una [estructura algebraica](#) que rigorizan las operaciones [lógicas](#) Y, O y NO. Se denomina así en honor a [George Boole](#), (2 de noviembre de 1815 a 8 de diciembre de 1864). En: http://es.wikipedia.org/wiki/Algebra_booleana

CENTENARES DE APLICACIONES				
Consumo	Automoción	Ofimática	Telecomunic.	Industria
Equipo de TV Receptor de radio Reproductor de CD Control remoto VÍdeo consola Cámara Mando de garaje Detector de monóxido de carbono Microondas Lavadora Secadora Aparatos de cocina Aspiradora	Sistema de seguridad del vehículo Detector de radar ABS Velocímetro Climatizador Inyección de combustible Suspensión activa Sensor de airbag	Ratón de ordenador Teclado Escáner Impresora Plóter Fotocopiadora Lector de código de barras Unidad de disco	Teléfono celular Teléfono inalámbrico Identificador de llamadas Módem	Control de motores Compresor Termostato Utilidades de medida Robótica Procesos de control Detector de humo Lector de tarjetas

Un microcontrolador es un dispositivo electrónico capaz de llevar a cabo procesos lógicos. Estos procesos o acciones son programados en lenguaje ensamblador por el usuario.

Figura 2. Presentación gráfica de las cuatro gamas de PIC.



El microcontrolador PIC emplea una arquitectura Harvard la cual trabaja las zonas de memoria de programa y datos en forma separada. En el siguiente diagrama se muestra la arquitectura Von Neuman frente a la Harvard:

Figura 3.. Arquitectura Harvard

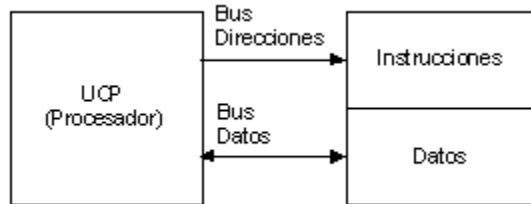
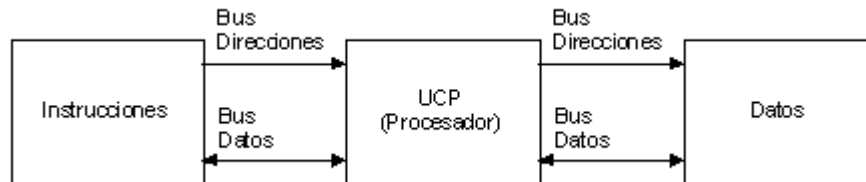


Figura 4. Arquitectura de Von Neumann



5.4.2. ARQUITETURA DE VON NEUMAN Y HARVARD

En ambas arquitecturas se observan bloques de memoria, cada bloque tiene posiciones y cada posición un valor. Para recoger o dejar un valor en una determinada posición es necesario primero indicar cuál es la dirección a leer o escribir de la memoria, en consecuencia hay un grupo de líneas que permiten hacer esa función conocida como el bus de direcciones.

En el caso de la arquitectura Von Neuman se aprecia que existe un único bus de direcciones y de datos, cada posición de memoria tiene una dirección, a su vez la memoria se divide en memoria de programa (conocida como ROM) y memoria de datos (conocida como RAM).

En el caso de la arquitectura Harvard existen dos bloques de memoria separados. Un bloque para instrucciones y otro para datos. Hay dos buses independientes de direcciones y el bus de instrucciones solo tiene una dirección, a diferencia del bus de datos que es de naturaleza bidireccional.

Además la arquitectura Harvard mejora el ancho de banda por que el bus de datos es de 14 bits frente a los de 8 de un bus tradicional Von Neumann por tanto en una sola lectura puede llevar mayor cantidad de datos.

5.4.3. MICROCONTROLADORES PIC 16F87X

5.4.3.1. ARQUITECTURA

Bajo la denominación de PIC 16F87x se hace referencia a una subfamilia de microcontroladores PIC de la gama media² que se identifica por tener como memoria de programa una de tipo FLASH y una serie de recursos semejante a los modelos más potentes, como por ejemplo los PIC16C73/4, teniendo estos últimos el inconveniente de que su memoria de programa es de tipo EPROM.

Dos de los cuatro modelos que componen esta subfamilia están encapsulados con 28 pines (PIC16F873/6), mientras que los otros dos tienen 40 patitas (PIC16F874/7). Con la intención de seguir potenciando la línea con memoria FLASH, Microchip también comercializa los microcontroladores PIC 16F62x, que con un precio «moderado» mantiene el encapsulado de 18 pines, aumentando considerablemente los recursos internos en comparación con el PIC16F84.

Las principales diferencias entre los PIC 16F87x con 28 pines y los de 40 se concentran especialmente en el número de líneas de E/S disponibles, pero a continuación se citan las tres diferencias más relevantes:

1. ° Los modelos encapsulados con 40 pines disponen de 5 puertas (PA; PB, PC, PD y PE) de E/S con un total de 33 líneas para conectar a los periféricos exteriores. Los de 28 pines sólo tienen 3 puertas (PA, PB y PC) con 22 líneas de E/S
2. ° El conversor A/D en los PIC con 28 pines tiene 5 canales de entrada, pero en los de 40 patitas tiene 8.
3. ° Sólo los encapsulados con 40 pines integran una puerta paralela esclava.

RECURSOS FUNDAMENTALES

- Procesador de arquitectura RISC avanzada.
- Juego de 35 instrucciones con 14 bits de longitud. Todas ellas se ejecutan en un ciclo de instrucción, menos las de salto que tardan dos.
- Frecuencia de 20 MHz.
- Hasta 8 K palabras de 14 bits para la Memoria de Código, tipo FLASH.
- Hasta 368 bytes de Memoria de Datos RAM.
- Hasta 256 bytes de Memoria de Datos 'EEPROM.

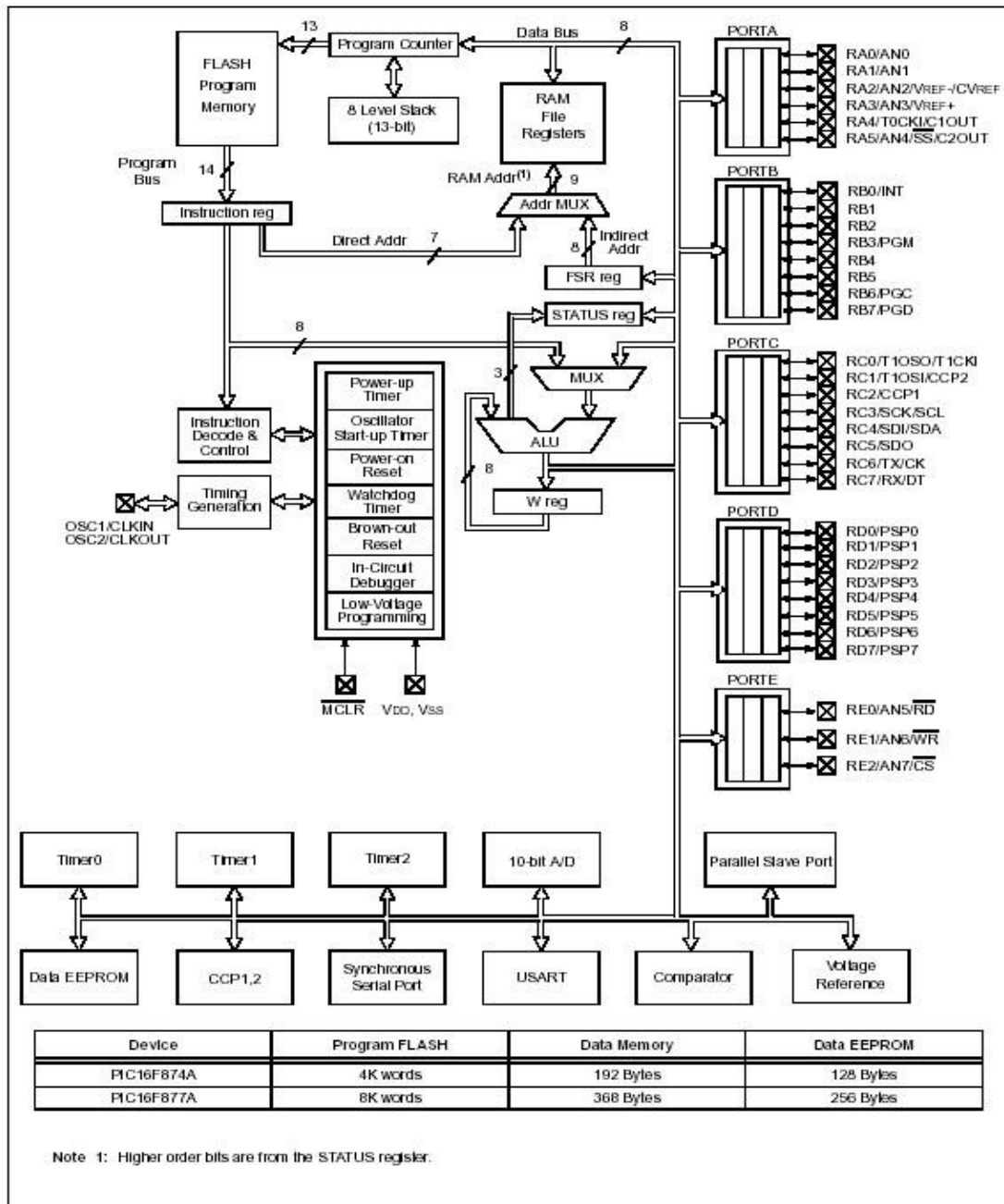
² ver Figura 3. Presentación gráfica de las cuatro gamas de PIC

- Encapsulados compatibles con los PIC16C73/74/76/77.
- Hasta 14 fuentes de interrupción internas y externas.
- Pila con 8 niveles.
- Modos de direccionamiento directo, indirecto y relativo.
- Perro Guardián (WDT).
- Código de protección programable.
- Modo SLEEP de bajo consumo.
- Programación serie en circuito con dos pines.
- Voltaje de alimentación comprendido entre 2 y 5,5 V.
- Bajo consumo (menos de 2 mA a 5 V y 5 MHz).

DISPOSITIVOS PERIFÉRICOS

- Timer0: temporizador-contador de 8 bits con predivisor de 8 bits.
- Timer1: temporizador-contador de 16 bits con predivisor.
- Timer2: temporizador-contador de 8 bits con predivisor y postdivisor.
- Dos módulos de Captura-Comparación-PWM.
- Conversor A/D de 10 bits.
- Puerto Serie Síncrono (SSP) con SPI e I2C.
- USART
- Puerta Paralela Esclava (PSP). Sólo en encapsulados con 40 pines.

Figura 5. Arquitectura interna del PIC 16F874/7A



De acuerdo a que las funciones del PIC 16F87X son recibir señales eléctricas que son acondicionadas para que cumpla un proceso específico ordenado por el programador, este proyecto se desarrollara en base a estas funciones para realizar el dispositivo de visualización electrónica, el cual se construirá con una interfaz que comunica el PC con la matriz de leds obteniendo así un pasa mensajes denominado comercialmente como public.

5.4.3.2. PROCESADOR RISC CON ARQUITECTURA HARVARD

Esta arquitectura aplicada por Microchip en sus microcontroladores se caracteriza por la independencia entre la memoria de código y la de datos. Así, tanto la capacidad como el tamaño de los buses de cada memoria se adaptan estrictamente a las necesidades del diseño, facilitando el trabajo en paralelo de las dos memorias, lo que permite obtener altas cotas de rendimiento. La filosofía RISC se hace patente en el reducido número de instrucciones que forman su repertorio. Sólo consta de 35 instrucciones, que se ejecutan en un ciclo de instrucción, equivalente a cuatro períodos de reloj, excepto las de salto que necesitan dos ciclos.

Debe tenerse en cuenta que la mayor diferencia entre los modelos de 40 pines y los de 28 reside en el número de Puertas de E/S, que en el primer caso asciende a 5 y en el segundo a 3.

Observe en la Figura 7. que la memoria de código está direccionada por el PC (Contador de Programa) en conexión con la Pila de 8 niveles. La memoria de datos RAM contiene el Banco de Registros Específicos y el Banco de los Registros de Propósito General y transfiere información bidireccional por el bus de datos de 8 líneas que interconecta todos los elementos. El Camino de Datos está formado por una ALU de 8 bits que trabaja conjuntamente con el Registro de Trabajo W.

En el esquema de la Figura 6. se presenta con más detalle la arquitectura correspondiente a los modelos PIC 16F874/7A de 40 pines. Los otros dos modelos de la subfamilia tienen idéntica arquitectura, pero carecen de las puertas D y E, así como de las funciones que éstas soportan.

5.4.3.3. ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA DE PROGRAMA

La memoria FLASH, en la que se graba el programa de aplicación en los PIC 16F87x, puede tener una capacidad de 4 K u 8 K palabras de 14 bits cada una. Dicha memoria está dividida en páginas de 2 K palabras y está direccionada con el PC, que tiene un tamaño de 13 bits. La Pila, que tiene 8 niveles de profundidad, es transparente para el usuario, es decir, funciona automáticamente y no dispone de instrucciones para guardar o sacar de ella información. Con la instrucción CALL y con las interrupciones el valor del PC se salva en el nivel superior. Con las

instrucciones RETURN, RETFIE y RETLW el valor contenido en el nivel superior de la Pila se carga en el PC. Al poseer la Pila solo 8 niveles le corresponde al programador preocuparse por los anidamientos en la subrutina para no sobrepasar dicho valor. El vector de Reset ocupa la dirección 0000h y el vector de Interrupción la 0004h, igual que en el PIC16F84.

5.4.3.4. ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA DE DATOS RAM

La memoria de datos tiene posiciones implementadas en RAM y otras en EEPROM. En la sección RAM, se alojan los registros operativos fundamentales en el funcionamiento del procesador y en el manejo de todos sus periféricos, además de registros que el programador puede usar para información de trabajo propia de la aplicación.

La RAM estática consta de 4 bancos con 128 bytes cada uno. En las posiciones iniciales de cada banco se ubican los Registros Específicos que gobiernan al procesador y sus recursos. Dos modelos de PIC 16F87x tienen 192 bytes de RAM y los otros dos 368 bytes. Los modelos de menor capacidad no tienen implementadas físicamente algunas posiciones. La Figura 8. presenta los cuatro bancos de la RAM, indicando en las primeras posiciones de cada uno los nombres de los registros que contienen.

Para seleccionar el banco al que se desea acceder en la RAM se emplean los bits 6 y 5 del Registro de Estado, denominados RP1 y RPO respectivamente, según el código siguiente:

BANCO	RP1	RP0
0	0	0
1	0	1
2	1	0
3	1	1

Figura 6. Organización de la memoria programa tipo FLASH en los PIC 16F877A

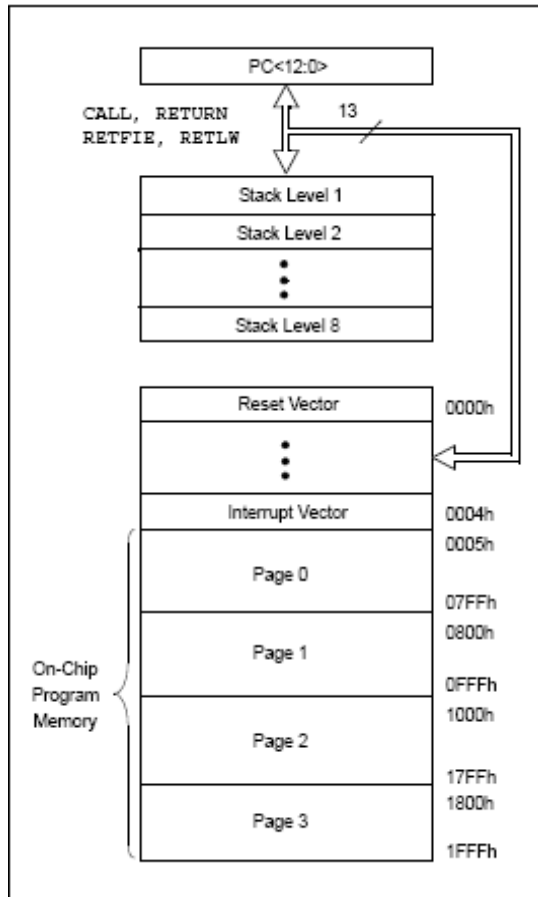


Figura 7. Distribución de la memoria RAM en cuatro bancos con 368 bytes útiles.

File Address		File Address		File Address		File Address	
Indirect addr. ^(*)	00h	Indirect addr. ^(*)	80h	Indirect addr. ^(*)	100h	Indirect addr. ^(*)	180h
TMR0	01h	OPTION_REG	81h	TMR0	101h	OPTION_REG	181h
PCL	02h	PCL	82h	PCL	102h	PCL	182h
STATUS	03h	STATUS	83h	STATUS	103h	STATUS	183h
FSR	04h	FSR	84h	FSR	104h	FSR	184h
PORTA	05h	TRISA	85h		105h		185h
PORTB	06h	TRISB	86h	PORTB	106h	TRISB	186h
PORTC	07h	TRISC	87h		107h		187h
PORTD ⁽¹⁾	08h	TRISD ⁽¹⁾	88h		108h		188h
PORTE ⁽¹⁾	09h	TRISE ⁽¹⁾	89h		109h		189h
PCLATH	0Ah	PCLATH	8Ah	PCLATH	10Ah	PCLATH	18Ah
INTCON	0Bh	INTCON	8Bh	INTCON	10Bh	INTCON	18Bh
PIR1	0Ch	PIE1	8Ch	EEDATA	10Ch	EECON1	18Ch
PIR2	0Dh	PIE2	8Dh	EEADR	10Dh	EECON2	18Dh
TMR1L	0Eh	PCON	8Eh	EEDATH	10Eh	Reserved ⁽²⁾	18Eh
TMR1H	0Fh		8Fh	EEADRH	10Fh	Reserved ⁽²⁾	18Fh
T1CON	10h		90h		110h		190h
TMR2	11h	SSPCON2	91h		111h		191h
T2CON	12h	PR2	92h		112h		192h
SSPBUF	13h	SSPADD	93h		113h		193h
SSPCON	14h	SSPSTAT	94h		114h		194h
CCPR1L	15h		95h		115h		195h
CCPR1H	16h		96h		116h		196h
CCP1CON	17h		97h	General Purpose Register 16 Bytes	117h	General Purpose Register 16 Bytes	197h
RCSTA	18h	TXSTA	98h		118h		198h
TXREG	19h	SPBRG	99h		119h		199h
RCREG	1Ah		9Ah		11Ah		19Ah
CCPR2L	1Bh		9Bh		11Bh		19Bh
CCPR2H	1Ch	CMCON	9Ch		11Ch		19Ch
CCP2CON	1Dh	CVRCON	9Dh		11Dh		19Dh
ADRESH	1Eh	ADRESL	9Eh		11Eh		19Eh
ADCON0	1Fh	ADCON1	9Fh		11Fh		19Fh
	20h		A0h		120h		1A0h
General Purpose Register 96 Bytes		General Purpose Register 80 Bytes		General Purpose Register 80 Bytes		General Purpose Register 80 Bytes	
			EFh		16Fh		1EFh
		accesses 70h-7Fh	F0h	accesses 70h-7Fh	170h	accesses 70h - 7Fh	1F0h
	7Fh		FFh		17Fh		1FFh
Bank 0		Bank 1		Bank 2		Bank 3	

■ Unimplemented data memory locations, read as '0'.

* Not a physical register.

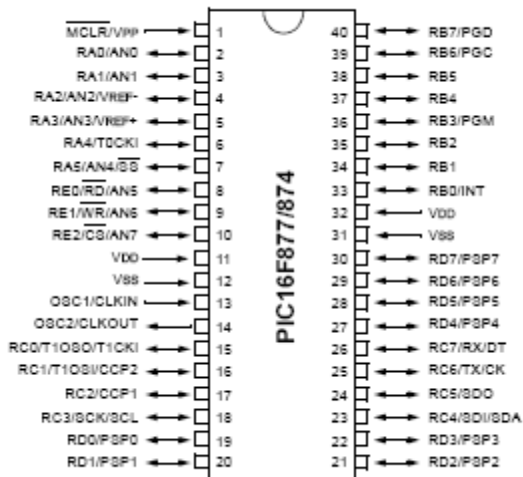
Note 1: These registers are not implemented on the PIC16F876A.

Note 2: These registers are reserved; maintain these registers clear.

5.4.3.5. DIAGRAMA DE CONEXIONADO

En la Figura 9. se muestra el diagrama de distribución y asignación de los 40 pines de los encapsulados PDIP (doble hilera de pines de plástico) de los PIC 16F87x. Los encapsulados con menos pines carecen de las puertas D y E.

Figura 8. Encapsulado DIL-18 Microcontrolador PIC 16F874/877A PDIP



La Figura 9. muestra algunas de las posibles opciones de encapsulado que utiliza Microchip para proteger a sus microcontroladores.

PINES DE PROPOSITO GENERAL

- OSC1/CLKIN (9); entrada del cristal de cuarzo o del oscilador externo
- OSC2/CLKOUT (10): salida del cristal de cuarzo. En modo RC El pin OSC2 saca la cuarta parte de la frecuencia que se introduce por OSC.1, qué determina el ciclo de instrucción
- VSS (8-19): conexión a Tierra.
- VDD (20): entrada de la alimentación positiva
- MCLR#/VPP/THV (1): entrada de RESET o entrada del voltaje de programación o voltaje alto en el modo test.

PUERTO A

- RA0/AN0 (2): puede actuar como línea digital de E/S ó como entrada analógica al convertor AD (canal 0)
- RA1/AN1 (3): igual que la RA0/AN0

- RA2/AN2/VREF-/CVREF (4): puede ser línea digital de E/S, entrada analógica o entrada del voltaje negativo de referencia, comparador de VREF
- RA3/AN3/VREF+ (5): línea digital de E/S, entrada analógica o entrada del voltaje de referencia positivo.
- RA4/TOCKI/C1OUT (6): línea digital de E/S o entrada del reloj del Timer0. Salida con colector abierto, comparador 1 puerto de salida
- RA5/SS#/AN4/C2OUT (7): línea digital de E/S, entrada analógica o selección como esclavo de la puerta: serie síncrona, comparador 2 puerto de salida

PUERTO B

- RB0/INTÍ21): línea digital de E/S o entrada de petición de interrupción externa.
- RB1 (22): línea de E/S digital.
- RB2 (23): línea de E/S digital.
- RB3/PGM (24): línea digital de E/S o entrada del voltaje bajo para programación.
- RB4 (25): línea de E/S digital,
- RB5 (26): línea digital de E/S
- RB6/PGC (27): línea digital de E/S. En la programación serie recibe las señales de reloj.
- RB7/PGD (28): línea digital de E/S. En la programación serie actúa como entrada de datos.

PUERTO C

- RC0/T1 OSO/TICKI (11): Alinea digital de E/S o salida del oscilador del Timer1 o como entrada de reloj del Timer1
- RC1/T1OSI/CCP2 (12): línea digital de E/S o entrada al oscilador del Timer1 o entrada al módulo Captura2/salida Comparación2/salida de PWM2.
- RC2/CCP1 (13): E/S digital. También "puede actuar Acornó entrada Captura 1/Salida Comparación 1/salida de PWM1
- RC3/SCK/SCL (14): E/S digital o entrada de reloj serie síncrona/salida de los modos SPI e I2C.

- RC4/SDI/SDA (15): E/S digital o entrada de datos en modo SPI o I/O datos en modo I2C.
- RC5/SDO (16): E/S digital ó salida de datos en modo. SPI.
- RC6/TX/CK (17): E/S digital o patita del transmisor del USART asíncrono o como reloj del síncrono.
- RC7/RX/DT(18): E/S digital o receptor del USART asíncrono o como datos en el síncrono.

PUERTO D

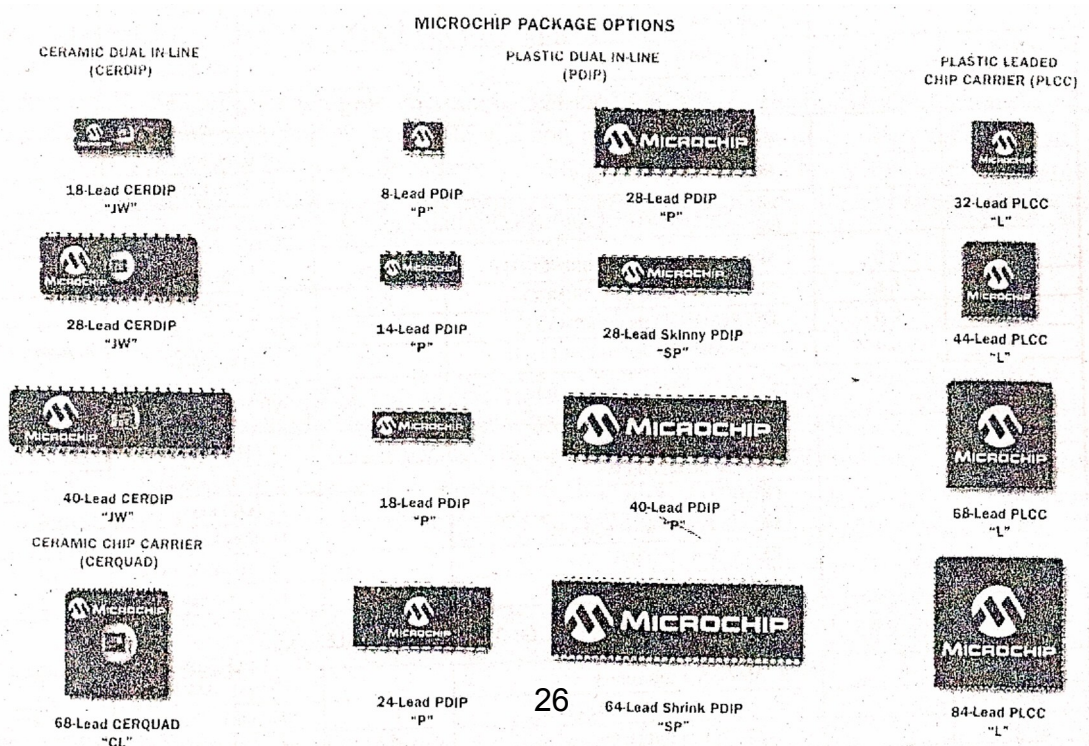
- RD0/PSP0-RD7/PSP7: las 8 pines de esta puerta pueden actuar como líneas de E/S digitales o como líneas para la transferencia de información en la comunicación de la puerta paralela esclava. Sólo están disponibles en los PIC16F874/7

PUERTO E

Sólo tiene 3 pines:

- RE0/RD#/AN5: E/S digital o señal de lectura para la puerta paralela esclava o entrada analógica (canal5).
- RE1/WR#/AN6: E/S digital o señal de escritura en la puerta paralela esclava o entrada analógica al convertor A/D (canal 6).
- RE2/CS#/AN7: E/S digital o activación/desactivación de la puerta paralela esclava o entrada analógica (canal 7).

Figura 9. Opciones de encapsulados para los microcontroladores PIC. (Cortesía de Microchip.)



Los PIC 16F873/6 al carecer de los Puertos D y E tienen 22 líneas de E/S (6 de la Puerto A, 8 de la B y 8 de la C). Además, no disponen del puerto paralelo esclava y sólo conectan al conversor A/D mediante 5 canales.

5.4.3.6. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Temperatura ambiental bajo precaución.....	- 55 a +125 °C
Temperatura de almacenamiento.....	- 65 °C a +150 °C
El voltaje en cualquier pin con respecto a VSS (exceptúe a VDD, MCLR. y RA4)	- 0.3V a (VDD + 0.3V)
El voltaje en VDD con respecto a VSS.....	- 0.3 a +7.5V
El voltaje en MCLR con respecto a VSS (la Nota 2).....	0 a +14V
El voltaje en RA4 con respecto a Vss.....	0 a +8.5V
Disipación total de potencia.....	1.0W
Corriente máxima fuera del pin VSS.....	300 mA
Corriente máxima en el pin VDD.....	250 mA
Corriente máxima de salida en bajo por cualquier pin de I/O.....	25 mA
Corriente máxima de salida en alto por cualquier pin de I/O.....	25 mA
Corriente máxima en bajo por PORTA, PORTB y PORTE (combinado).....	200 mA
Corriente máxima en alto por PORTA, PORTB y PORTE (combinado).....	200 mA
Corriente máxima bajo por PORTC y PORTD (combinado).....	200 mA
Corriente máxima en alto por PORTC y PORTD (combinado).....	200 mA

5.4.4. MATRIZ DE LEDS

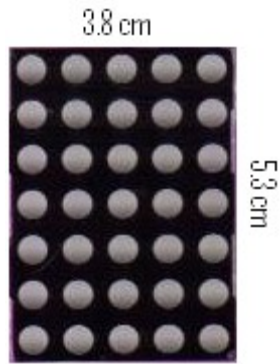
En el comercio se puede encontrar una gran variedad de leds, que puede ser, en tamaño, colores, desempeño y rentabilidad.

Esto es muy bueno para la implementación de cualquier proyecto que se requiera una cantidad moderada de leds, pero para el Sistema de Comunicación Visual "leds por unidad" no es tan rentable que digamos, e hay el dilema de utilizar una gran cantidad de leds costosos, unirlos en una plaqueta que formen una matriz de leds o conseguir una matriz de leds ya hechas.

De tanto pensar la decisión más rentable es, la matriz de leds 7 x 5, por su fácil adquisición en el mercado, variedad de colores y costos. Aunque se implementara el color rojo por ser el más común en los publicos, y por que el rojo resalta más en lugar que será ubicado.

A continuación se expondrá sus características físicas y eléctricas.

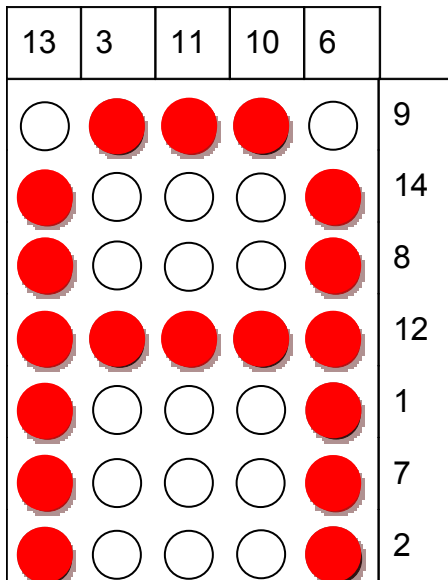
Figura 11.



a 11. Tamaño de una matriz de leds

- Pines de entradas POSITIVAS: 1, 2, 5, 7, 8, 9, 12 y 14
- Pines de entradas GND: 3, 4, 6, 10, 11 y 13
- Pines comunes POSITVOS y GND: (11,4) - (5,10)

Figura 12. Pines que se deben conectar ara prender un led

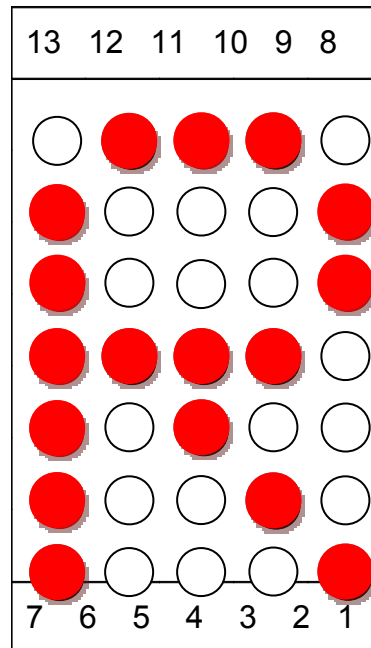


La

matriz de leds que se implementara en el Sistema de Comunicación Visual será:

- De 15 caracteres

Figura 13. Distribución de pines



- 7 x 5 pixeles por carácter
- 60 cm de largo
- 5,3 cm de alto
- Voltaje específico 3,3V a 9V
- Amperaje por led 200mA

5.4.5. OPCIONES EN EL MERCADO DE CARTELES ELECTRÓNICOS

A continuación podrán encontrar una breve descripción de los carteles electrónicos que ofrece a la venta la empresa Publik³ y caracterizo sus productos en dos opciones:

- Publik Info
- Publik Net

Publik Info

Red de Información Electrónica Interconectada en vía Pública, gracias a la implementación de novedosos sistemas de transmisión de datos en tiempo real con líneas dedicadas de CDPD para cada uno de los puntos en Colombia, lo que permite ofrecer oportunidad e inmediatez en la comunicación comercial.

Desde el plano netamente publicitario, nuestro medio está clasificado en una categoría única y exclusiva conocida como Publicidad Exterior Electrónica en vía pública, en el cual a diferencia de otras opciones del sector, este medio combina el impacto visual de su Área Gráfica con el movimiento y dinámica del Display Electrónico que se encuentra en constante emisión de información las 24 horas del día.

Ventajas

- Interactividad.
- Dinámica.
- Alto alcance.
- Alto impacto.
- Presencia de marca.

³ **Publik** es una compañía colombiana, creada en 1974, y dedicada a la producción y comercialización de sistemas de información electrónica.

- Promoción de producto.
- Innovación.
- Comunicación 24 horas.
- Reconocimiento social.
- Asociación y prestigio
- Bajos costos

TIPOS DE PUBLICIDAD:



PUBLIK INFO URBE

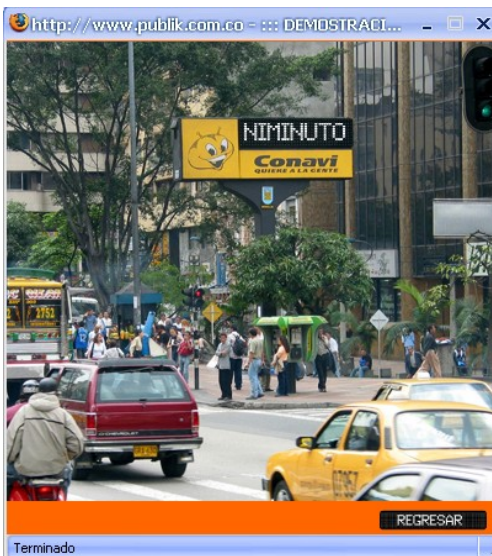
Descripción

Único medio de Información Electrónica en vía pública de Colombia.

Ubicados en puntos estratégicos de las principales ciudades de Colombia, garantizando un óptimo alcance de su mensaje, de acuerdo a un segmento específico.

- Doble impacto visual: Gráfico y Electrónico (200.000 comerciales mes).
- Alto alcance e impacto demostrado con investigaciones científicas.
- Comunicación Diferente donde su marca es Protagonista.
- Reproducción exacta de su imagen con exposición 24 horas x 365 días.
- Mensajes: Hora, Temperatura, Contadores de Población, Noticieros en línea, Promociones y Comerciales Electrónicos con su propio password.
- Diferentes formatos que se ajustan a cualquier tipo de campaña publicitaria.

Figura 14. Ejemplo grafico de Publik Info Urbe



PUBLIK INFO TICKER



Descripción

Provee información económica y financiera en tiempo real

Crea cultura sobre información, siguiendo la tendencia creciente del público por conocer y dominar los temas de carácter económico y financiero.

- Acceso directo a la información en tiempo real desde el sistema de negocios Reuters, logrando así la emisión de cualquier variable financiera nacional e Internacional.
- Llegan a gran parte de su público objetivo
- Despliegue de la información 24 horas.
- Medio de consulta permanente
- Posicionamiento de Imagen.
- Posibilidad de promocionar Productos o Servicios especiales

Figura 15. Ejemplo grafico del Publik Info Ticker



PUBLIK INFO SPORT/EVENTOS

Descripción

Usted puede patrocinar los eventos deportivos a través de este Instrumento Vital de información sobre los marcadores y principales sucesos del juego".

Figura 16. Publik sport comprado por banco caja social



PUBLIK INFO EDU



Descripción

Los procesos de comunicación interna en los centros educativos de un considerable tamaño, especialmente las Universidades, se ha convertido en un elemento de alta consideración e importancia, si se entiende la logística que implica la actualización de información diaria y los múltiples puntos que se deben cubrir para que dicha información sea

efectiva.

Características:

- Cartelera de actividades culturales, deportivas, académicas, entre otras.
- Señalización.
- Noticias relacionadas con la Universidad
- Programación de fechas de matrículas, exámenes, vacaciones.
- Programación de horarios de atención de las diferentes dependencias.
- Campañas educativas, cívicas, de prevención y seguridad, entre otras.
- Comunicados especiales de Rectoría y Decanaturas.
- Campañas de fomento de la filosofía de la Institución. Misión - Visión - Valores - etc).
- Todo lo demás que involucre la creatividad de la Institución

Figura 17. Ejemplo de la secuencia en el Publik Info Edu



Fichas Geodemográficas

A continuación encontrará un listado con las fichas geodemográficas en las universidades, si desea recibir mayor información, no dude en contactarnos

- FUNDACION EDUCATIVA ESUMER
- POLITECNICO GRAN COLOMBIANO
- POLITECNICO JAIME ISAZA
- UDES
- SANTIAGO DE CALI
- UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA PEREIRA

PUBLIK INFO TRANSVIAL



Descripción

El reductor electrónico de velocidad es un equipo de alta tecnología que mediante detectores de vehículos mide la velocidad de circulación y la muestra en un display visible al conductor. Posee una memoria que almacena la información adquirida según se haya programado su sistema, la cual puede capturar información del número de vehículos que

circulan a velocidades por encima del límite y congela la imagen digital del vehículo que ha sobrepasado el límite de velocidad.

Adicionalmente posee otros elementos que ayudan a identificar situaciones de riesgo de accidente para el peatón como sonidos de alerta, luces amarillas y rojas.

PUBLIK ESPECTACOLOR



Descripción

Las Pantallas Electrónicas ESPECTACOLOR para escenarios deportivos, tienen la más ALTA resolución en pantallas de Leds en el mercado Latinoamericano.

Audio, video real en tiempo real, animaciones, marcador, cronómetro y aplicaciones para pista, permiten que su estrategia publicitaria sea más dinámica.

Total interactividad entre el público objetivo y su pauta publicitaria.

Programación en tiempo real de eventos deportivos, musicales, culturales, noticias, entre otros.

Figura 18. Ejemplo grafico de espectacolor



Publik Net

Amplia gama de Informadores para la industria, el sector financiero, comercial, estatal y de servicios, con múltiples soluciones y aplicaciones, siempre personalizadas y diseñada para necesidades particulares.

Sistemas electrónicos de información en tiempo real que le permiten una mejor comunicación con clientes y empleados, optimizando el tiempo de respuesta y reduciendo costos de papelería y logística.

Ideal como complemento en el punto de compra, para manejar todo tipo de campañas comerciales.

Facilita la comunicación motivacional del recurso humano.

Despliega información de los niveles de eficiencia y productividad.

Múltiples efectos de aparición de mensajes y 8 tonalidades de colores para crear mensajes dinámicos e impactantes.

Permite conectar múltiples unidades en redes locales o remotas alámbricas e inalámbricas.

Sistemas de fácil manejo y programación.

Distintos tamaños y formatos adaptables a cualquier ambiente.

Ventajas

Innovación

- Dinámica
- Indicadores de gestión
- Información en Tiempo Real.
- Decisiones oportunas

- Compromiso
- Motivación del Personal
- Eficiencia
- Productividad
- Rentabilidad

PUBLIK NET DAT@SM@RT



Descripción

Auténtica herramienta para aumentar la productividad y la eficiencia.

Sistema integrado de información y medición de gestión en tiempo real con utilidad y repercusión en todas las unidades de la empresa.

Sistemas de seguridad y control de calidad.

Eliminación de procesos improductivos y optimización de recursos.

Creación de indicadores de gestión necesarios para el desarrollo del proceso productivo.

Controla estratégicamente el uso de recursos y optimiza la logística existente

Figura 19. Ejemplo grafico del PUBLIK NET DAT@SM@RT



PUBLIK MARKET

Descripción

Sistemas electrónicos de información en tiempo real que el permiten una mejor comunicación con sus clientes.

Ideal como complemento en el punto de compra, para manejar todo tipo de campañas comerciales.

Múltiples efectos de aparición de mensajes y 8 tonalidades de colores para crear mensajes dinámicos e impactantes.

Sistemas de fácil manejo y programación.

Distintos tamaños y formatos adaptables a cualquier ambiente.

Figura 20. Ejemplo grafico de PUBLIK MARKET



PUBLIK NET FN



Descripción

Instrumento Vital de información en tiempo real para la toma de decisiones en los mercados financieros.

Permite el uso de indicadores visuales para el seguimiento en tiempo real de las variables críticas en el mercado.

Equipos modulares con variedad de tamaños, colores y formatos de configuración, lo que permite flexibilidad.

Software amigable y versátil que simula el despliegue de información en el tablero electrónico dentro de cualquier computador para personalizar la presentación de la información.

Automáticamente actualiza información de mercado.

Recomendado por las principales agencias de información

Figura 21. Ejemplo grafico de PUBLIK NET FN



PUBLIK NET TRANSVIAL



Descripción

Uno de los elementos críticos que afectan la satisfacción del usuario y por tanto su buena percepción del adecuado funcionamiento del Sistema, es el tiempo de espera, el desconocimiento de los tiempos y de los servicios que se encuentran operando. Estos factores al no ser conocidos por cada persona, no son percibidos y manejados de igual forma, lo que distorsiona la satisfacción general sobre la eficiencia del Sistema. Al desplegarse esta información de manera objetiva y real a los usuarios, el servicio público del Sistema va a ser percibido con una mayor eficiencia y seguridad, permitiéndose que se optimice su utilización.

Figura 22. Ejemplo grafico de PUBLIK NET TRANSVIAL



PUBLIK NET SERVICE



Descripción

A través de la línea Publik Net service usted puede transmitir mensajes importantes para el público.

Proyectar la imagen y mensajes que la empresa desee.

Enviar al público interno y externo de la empresa y a los asistentes a eventos mensajes de las campañas publicitarias

de su empresa.

Tener una comunicación diferente donde su marca es Protagonista

Encontrar diferentes formatos que se ajustan a cualquier tipo de campaña publicitaria

Excelente definición de imágenes en las áreas graficas.

Enviar un gran número de mensajes comerciales que permiten que su estrategia publicitaria sea más dinámica.

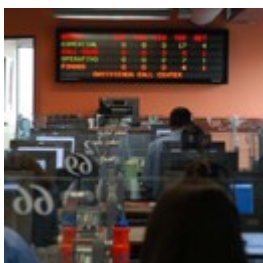
Total interactividad entre el público objetivo y su pauta publicitaria.

Un sistema dinámico que se puede implementar dentro o fuera de la empresa.

Figura 23. Ejemplo grafico de PUBLIK NET SERVICE



PUBLIK NET CALL CONTACT



Descripción

Sistema de información electrónica en tiempo real, vital para aumentar la eficiencia y la efectividad de un Call Center. Genera indicadores de gestión en tiempo real y los publica en los Wall Board para ser consultados por todos los Agentes y Supervisores del servicio.

Permite realizar un análisis virtual o visual del comportamiento de actividades críticas.

Es un canal de información inmediata para mantener informadas a todas las personas.

Permite crear presentaciones claras con información relevante y selectiva a sus necesidades.

Automáticamente actualiza información según los requerimientos.

Figura 24. Ejemplo grafico de PUBLIK NET CALL CONTACT



PUBLIK INFO MOVIL

Descripción

Revolución en TIC'S

Diseñado específicamente para comunicación de alta prioridad, es completamente programable para anunciar lo que usted requiera, utilizando lo ultimo en tecnología microelectrónica de LED de alto brillo.

Por su tamaño, el Publik Info Móvil es adecuado para promocionar productos o servicios en convenciones, reuniones lanzamiento de productos. Ideal para obsequiar a clientes y visitantes en lobbies y salas de espera. .

Comunicación Direccionada Uno a Uno

Usando luz, color y movimiento, el Publik Info Móvil le permite comunicar mensajes importantes de manera personal.

Se adapta de manera estratégica, como centro de información. Las aplicaciones son ilimitadas.

Es perfecto para distribuidores, restaurantes, congresos, mercadeo, ejecutivos comerciales, campañas de alto impacto para productos y servicios.

Directorio de las Sedes Publik ubicadas en diferentes zonas de Colombia

Dirección General: Sede El Poblado Medellín

Carrera 32 # 5G-38 PBX. (574) 318 3000

Regional Central: Sede Centro Internacional de Negocios Bogotá

Calle 93B # 17-25 / 49. Oficina 207B PBX. (571) 6018877

Regional Suroccidente: Sede Santiago de Cali

Calle 26 # 5A N-12 PBX. (572) 6683381.

Regional Costa: Sede Centro Santa Marta

Calle 24 # 2-16 Int. 8 PBX. (575) 423 3366

Planta Industrial: Sede Zona Villa Olímpica Pereira

Ave. 30 de Agosto # 87-362 PBX (576) 337 7500

6. METODOLOGÍA

El punto de partida para la inicialización del proyecto, fue adquirida cuando se construyó la interfaz. Ya que con la ayuda de la interfaz se pudo averiguar de cómo sería transmitida la información y de que forma. Al recopilar estos datos se tuvo indicio de cómo sería la programación del microcontrolador.

Con la construcción de la interfaz se procedió a la realización de una prueba, en la cual se incorporó el microcontrolador, donde se había grabado con anterioridad una programación. El primer programa tenía la función de retransmitir la información de entrada hacia el computador. El segundo programa tenía la función de retransmitir y cambiar la información.

Ejemplo:

Si digitamos la letra **A** en Hyper Terminal, sería cambiado por la letra **B**.

Al confirmar bien como era el funcionamiento del Hyper Terminal en la etapa de transmisión de datos, se dio inicio con la tercera parte de la programación.

La tercera parte, tratar de visualizar un carácter en la matriz, fue lo más complicado del proyecto, digamos que lo menos que tardamos fue mes y medio para tan solo ver la letra **A** formada por el encendido de unos cuantos leds en la matriz.

Construcción del Visualizador Dinámico

Todo en esta vida viene por etapas y el Visualizador Dinámico no podía ser la excepción.

Etapa de comunicación o interfaz

En esta etapa es donde se inicia una parte del proceso, la interfaz es un dispositivo electrónico capaz de recibir y transmitir información que ha sido enviada por el computador. Esta constituido por un conector DB9 y un CI. Max232 Hay que hacer una aclaración, primero que todo el computador trabaja con señales de voltaje de 32 y -32 voltios. Lo cual hace que necesitemos cambiar esos valores por señales de 5 y 0 voltios.

Etapas de control

El dispositivo principal es un microcontrolador PIC16f877A de MICROCHIP, encargado de recibir la información que a sido enviada del computador a través de la interfaz

7. BIBLIOGRAFÍA

Libros:

Angulo José M., Romero Susana y Angulo Martínez Ignacio, Microcontroladores <<PIC>> Diseño práctico de aplicaciones. (2.^a parte: PIC 16F87X). Editora concepción Fernández Madrio. Editorial McGRAW- HILL/interamericana de España, S. A. U.

Internet:

Publik Tecnología y Comunicación valtronik S. A.(2008) consultado: 26 – 08 – 2008 disponible: <http://www.publik.com.co>

Wikipedia (2008) consultado: 14 – 11 – 2008 disponible:
<http://es.wikipedia.org/wiki/ALU>

Wikipedia (2008) consultado: 14 – 11 – 2008 disponible:
<http://es.wikipedia.org/wiki/PWM>

Palazzesi, Ariel (2008) consultado: 14 – 11 – 2008 disponible:
<http://www.ucontrol.com.ar/wiki/index.php/TTL>

Palazzesi, Ariel (2008) consultado: 14 – 11 – 2008 disponible:
<http://www.ucontrol.com.ar/wiki/index.php?title=USART>

Wikipedia (2008) consultado: 14 – 11 – 2008 disponible:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Assembly>

