

**Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil**

**“FACULTAD DE ESPECIALIDADES
EMPRESARIALES”**

**ESPECIALIZACION:
“Técnico Superior Electrónico en
Computación”**

PRESENTACIÓN DEL TEMA DE TESIS DE GRADO:

**TEMA:
“LETREROS ELECTRONICOS”**

**ELABORADO POR:
Franklin Núñez Cruz**

**Año Lectivo
2009 – 2010**

INDICE DE CONTENIDO

1. Planteamiento del Problema.	1
2. Justificación del Tema.	2
2.1 Aplicaciones	2
2.2 Beneficios al consumidor	3
3. Objetivos de Estudio.	3
3.1 Objetivo General.	3
3.2 Objetivos Específicos.	3
4. Metodología.	4
5. Introducción.	5
5.1 Contenido del documento	5
5.2 Quien lo elaboro	5
5.3 Finalidad del proyecto.	5
5.4 Lo que se espera.	5
CAPITULO I	
1.1 Utilidad de un cartel de LEDs	7
1.2 El Hardware	7
1.3 Diámetro de cada LED o punto	8
1.4 Visibilidad.	9
1.5 ¿Cómo funciona la matriz?	10

CAPITULO II	
2.1 El brillo de los LEDs	12
2.2 Filas y columnas	13
2.3 Encendiendo un LED	14
CAPITULO III	
3.1 El circuito controlador	15
3.2 El display	18
3.3 El software	20
3.4 Pasos para programar en MicroCode Studio BASIC	24
3.5 Display LCD TS1620A-20	25
CAPITULO IV	
4.1 Textos animados	28
4.2 Programación en MicroCode Studio para grabar memoria del circuito Electrónico	29
4.3 Innovación Tecnológica, en pantallas, semáforos, vehículos, etc.	31
4.4 Hasta pantallas LCD con tecnología LED	33
6. Presupuesto de Estudio.	35
7. CONCLUSION	37
8. Bibliografía Provisional	38



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

1. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un cartel formado por varias filas y columnas de LEDs, convenientemente programado, puede servir para pasar mensajes publicitarios, decorar nuestra habitación, ordenador o lo que se nos ocurra. No solo se trata de un proyecto más que interesante para llevarlo a cabo como hobbyista, sino que puede resultar interesante como un producto comercializable. Es que estas matrices, que en algunos países se las conoce como “**cartel de LEDs**” o “**Publik**”, son un recurso muy frecuentemente utilizado con fines publicitarios o informativos.

Dicho de otra manera esto es un equipo electrónico diseñado para informar mensajes lumínicos en espacios donde se necesite.

Hoy en día en la era de la información y el conocimiento, es necesario tener medios eficaces para lograr mensajes efectivos que lleguen oportuna y claramente a la gente que queremos comunicar algo.

Pensando en esta situación, se ha desarrollado un letrero electrónico con tecnología LED que le permite hacer un sin número de actividades y propósitos.



2. JUSTIFICACION DEL TEMA

Los **letreros electrónicos** son un medio impactante y práctico para comunicar información y mensajes de ventas.

2.1 Aplicaciones

El mismo que viene con un software que le permitirá realizar las siguientes aplicaciones:

- Enviar mensajes de texto: Usted podrá configurar y proyectar mensajes y textos largos
- Programación 40 puntos: Usted podrá programar en memoria para una ejecución sin necesidad de conexión a computador, 40 mensajes de 120 caracteres cada uno.
- Administración de turnos: Usted podrá simular un centro de atención o autoservicio.
- Reloj: Usted podrá mostrar la fecha y hora.
- Cronómetro: Usted podrá mostrar horas, minutos y segundos programados para contar.
- Eventos deportivos: Usted podrá mostrar los puntajes y tiempos de un evento deportivo.
- Aplicación para Microsoft Word: Usted podrá proyectar documentos de este famoso programa.
- Aplicación para Microsoft Excel: Usted podrá configurar y proyectar celdas de libros de este famoso programa.
- Aplicación para Microsoft Power Point: Usted podrá proyectar diapositivas de este famoso programa
- Aplicación para Microsoft Outlook: Usted podrá proyectar correos, contactos, notas y citas de este famoso programa.
- Servicio RSS: Usted podrá mostrar noticias e información a través de un enlace con archivos RSS en la red mundial de comunicaciones.
- Servicio de enlace con Base de datos: Usted podrá proyectar datos desde una base de datos de su sistema.



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

2.2 Beneficios al consumidor

En el letrero electrónico usted podrá encontrar:

- Alta luminosidad para mensajes atrayentes
- Un equipo robusto ante las condiciones de ubicación
- Facilidad en la configuración y uso
- Comunicación con computador vía puerto serial donde podrá encontrar excelentes alternativas de uso.
- Precios excelentes
- y nuestro mejor valor agregado... nuestro servicio y garantía.

3. OBJETIVOS DE ESTUDIO

3.1 Objetivo General

El presente proyecto tiene como objetivo aplicar todos los conocimientos adquiridos, haciendo énfasis a la Electrónica, durante los dos años que tiene como duración la carrera *“Técnico Superior Electrónico en Computación”* y así proceder a crear como empresa la fabricación de su propio diseño y construcción de nuevos Letreros Electrónicos con tecnología IEDs.

Si bien no se trata de un proyecto sencillo, pero esto nos brinda la oportunidad de tener una visión a futuro con esta tecnología implementada ya en nuestro mercado y una vez terminado seguramente nos llenara de orgullo y nuestros clientes satisfechos.

3.2 Objetivos Específicos.

Ser una empresa de excelencia, comprometido con sus colaboradores, clientes y proveedores en nuestra pasión por la calidad, el servicio y rentabilidad, buscando ser lo mejor que se le puede ofrecer a un usuario, con tecnología de punta, el mejor servicio y la mejor mano de obra.



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

Como buen servicio que la empresa presta, aplicamos la instalación del letrero en cualquier lugar que el cliente lo requiera incluyendo el soporte, servicio y asesoría de manejo y funcionamiento personalizado los mismos que serán atendidos por técnicos especializados.

4. METODOLOGIA.

Los **letreros electrónicos** son un medio impactante y práctico para comunicar información y mensajes de ventas. Entre sus múltiples usos podemos destacar:

- Promover productos e imagen empresarial.
- Señalizar con dinamismo y practicidad.
- Comunicar información en tiempo real.
- Captar la atención del público hacia determinados sectores.
- Hacer todo esto y al mismo tiempo decorar su empresa.

A estos carteles de LED de texto pasante (o *pasa- mensajes*) a veces se los llama *letreros luminosos* o *carteles luminosos*, pero es preferible dejar esos términos para letreros eléctricos como los de neón y *backlight*.

Nuestros letreros están diseñados para ser usados principalmente en la Industria, en lo que respecta a prevención de riesgos, Marketing, aplicaciones industriales e integraciones a maquinarias y software del cliente. Tenemos ofertas especiales para empresas y particulares.



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

5. INTRODUCCION

5.1 Contenido del documento

En el presente documento se proporciona información y además proveemos de equipos muy útiles para su empresa o negocio que le ayudarán a ofrecer información detallada u ordenar la atención al cliente, de sus productos o servicios.

Y es por eso que en la cual se detallaremos su creación, objetivos, misión, visión, inversión, ventajas y desventajas.

5.2 Quien lo elaboro

Este proyecto fue elaborado por:

Sr. Franklin Paul Núñez Cruz

5.3 Finalidad del proyecto.

Este proyecto tiene como finalidad brindar un servicio dedicado a la fabricación e instalación de letreros electrónicos poniendo como parte fundamental la seriedad y la labor profesional por la cual nos caracterizamos como fabricantes.

5.4 Lo que se espera.

Esperamos que este proyecto que hemos implementado para dar información a los clientes y de la misma manera aumentar el negocio mas rentable que existe sea no solo usado con fines de lucro si no también para brindar confiabilidad a cada uno de los clientes.



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

MISION

La misión es poner a disposición y a la vez de proveer Excelentes Productos y Servicios Electrónicos a nuestros clientes al menor costo y a la mejor calidad, pues nosotros nos comprometemos a brindar confiabilidad al igual que inmediatas y eficaces soluciones para el buen funcionamiento y exigencias de nuestros clientes.

VISION

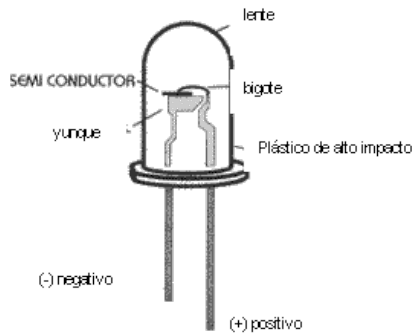
Alcanzar calidad nacional como fabricantes ofreciendo productos con precios sin competencia, aumentar las ventas de letreros con mayor tiempo de garantía de esta manera abrir las puertas a más proveedores de estos equipos y seguir creciendo como empresa.



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

CAPITULO I

Utilidad de un cartel de LEDs



Un cartel formado por varias filas y columnas de LEDs, convenientemente programado, puede servir para pasar mensajes publicitarios, decorar nuestra habitación, ordenador o lo que se nos ocurra. No solo se trata de un proyecto más que interesante para llevarlo a cabo como hobbyista, sino que puede resultar interesante como un producto comercializable. Es que estas matrices, que en algunos países se las conoce como “**cartel de LEDs**” o “**Publik**”, son un recurso muy frecuentemente utilizado con fines publicitarios o informativos.

El Hardware

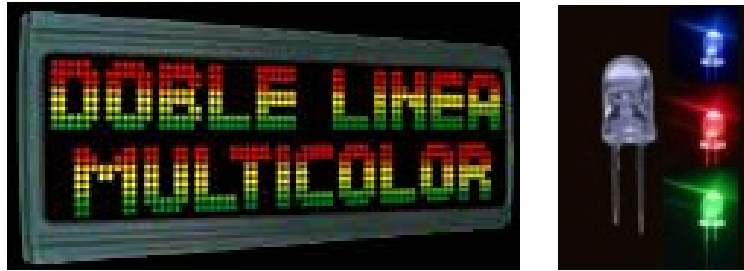


Desde el punto de vista del **hardware**, básicamente consiste en una *matriz de píxeles* similar a los de la pantalla de un ordenador, generalmente de un solo



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

color (la mayoría de las veces rojos), aunque con el descenso de los precios de los LEDs individuales o en paneles, es cada vez más frecuentes ver carteles “bicolores” o incluso “multicolores”, aprovechando la ventaja de los **LEDs RGB**, que pueden mostrar cualquier color.



Como es de suponer, el desarrollo, construcción y programación de un cartel de este tipo es una tarea bastante compleja, pero perfectamente posible para cualquiera que tenga conocimientos básicos de electrónica y programación ya que para elaborar este proyecto se requiere como mínimo 21 días laborables siendo fabricado por una sola persona.



Este artículo puede ser utilizado como una guía paso a paso del proceso de creación de un cartel de este tipo. Y aunque no construyas uno, leyéndolo aprenderás algún truco útil que podrás emplear en otro proyecto.

Para mantener el nivel de la explicación dentro de lo razonable, y para no gastar una fortuna en nuestro cartel, lo diseñaremos monocromático, utilizando LEDs de color rojo únicamente.



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

Las dimensiones de la matriz utilizada para mostrar los textos la decidirá cada uno de los lectores, pudiendo ser tan pequeña (7 filas y 5 columnas) o tan grande como se desee. Un tamaño razonable y muy empleado es el de 7 filas por 80 columnas, que permite escribir unas 14 o 16 letras de 7 “píxeles” de altura.

A pesar de no ser demasiado grande, ya hemos sacado la cuenta de que se necesitan 650 a 700 LEDs individuales para armar el cartel.

Diámetro de cada LED o punto



Los puntos luminosos de estos carteles se forman con un componente denominado LED. Por eso, a la matriz anterior se lo denomina matriz de Led.

Normalmente cada punto se hace con un solo LED, que generalmente es de 5 mm de diámetro, hay carteles que para mejorar la visibilidad usan varios LEDs por punto, o LEDs de diámetro mayor que 5 mm. Es por lo tanto útil saber cuantos LEDs por punto se emplean y de que diámetro.

Visibilidad.

Un cartel de LED se lee desde mas lejos que uno convencional (impreso) con la misma altura de letra, porque las letras son luminosas. Si la matriz es buena, un letrero pasa mensajes de 5cm de altura de letra se lee perfectamente desde 25 metros.



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

El tamaño influye en la visibilidad de lejos, pero no tanto como en la matriz y en el diámetro de cada punto luminoso, de lejos un display de 5 cm de altura se ve casi tanto como uno de 7 cm, si es que su matriz y diámetro de LED son iguales.

Sin embargo para leer a poca distancia, es mejor el cartel de 5 cm por que los Led's dispersos son incómodos para leer de cerca.



La visibilidad es un parámetro subjetivo, así que no hay que tomar al pie de la letra lo que decimos los fabricantes si no comparar también los factores que hacen a la visibilidad. Es decir la resolución e la matriz, de diámetro de los puntos y la altura de la letra.

¿Cómo funciona la matriz?

Como dijimos antes, la pantalla está formada por una serie de filas y columnas. La intersección entre ambas contiene un LED. Para que este encienda, tiene que recibir simultáneamente un "0" en la fila, y un "1" en la columna. Cuando se dan estas condiciones, la electrónica de la placa se encarga del encendido del LED en cuestión.

La forma de generar un mensaje sobre el display es relativamente sencilla, si nos atenemos al siguiente algoritmo:



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil



- 1) *Apagar todas las filas.*
- 2) *Escribir los valores correspondientes a la primer fila en el registro de desplazamiento, teniendo en cuenta que el primer dígito binario colocado corresponde al último LED de la fila, y el último en poner al de la primer columna.*
- 3) *Encenderla primer fila, esperar un tiempo, y volver a apagarla.*
- 4) *Repetir los pasos 2 y 3 para las filas restantes.*

En BASIC, si hemos declarado que

```
Symbol clock = PORTA.1  
Symbol data = PORTA.0
```

Un "0" se escribiría así:

```
data = 0  
clock = 0  
WaitUs 1  
clock = 1  
WaitUs 1
```

Y un "1" de la siguiente manera:

```
data = 1  
clock = 0
```



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

El tiempo de la demora debe ser tal que permita una visualización correcta, sin molestos parpadeos y con los LEDS brillantes. Hay que tener en cuenta que si utilizamos tiempos mayores para el encendido de cada fila, el brillo de los LEDS será mayor, pero también aumentará el parpadeo. La forma de transformar este algoritmo en un programa funcional depende de cada programador, y puede ser más o menos complejo según se permitan diferentes tipos de caracteres, animaciones, etc.

El brillo de los LEDS



Un punto a tener en cuenta es la intensidad del brillo que puede proporcionar el tipo de LED que utilizemos. Un LED, utilizado en aplicaciones “normales”, se alimenta con unos 3V y requiere unos 15mA (varia ligeramente de un modelo a otro) para brillar con una buena intensidad. En caso de un típico cartel de 7 filas, a pesar de que las veremos encendidas al mismo tiempo, cada LED solo estará encendido la séptima parte del tiempo, por lo que su brillo será siete veces inferior al normal, y nuestro cartel apenas será visible.

Afortunadamente esto también tiene solución: dado que los tiempos que permanecerá encendido cada LED no superará los 20 o 30 milisegundos, podremos hacerles circular una corriente mayor a la nominal sin que lleguen a



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

dañarse, con lo que brillarán mucho más intensamente, dando como resultado un cartel perfectamente visible.

Respecto de los LEDs, podremos utilizar LEDs discretos (y soldar 1120 terminales) o comprar “paneles” de 7x5 LEDs que tienen unos 14 o 16 terminales (según el modelo), estando ya interconectados en forma de matriz. Quizás sea esta la mejor alternativa.

Filas y columnas



Bien, con el esquema explicado podemos encender los **LEDs** que queramos de una fila de 80 bits de largo. Si en el registro de desplazamiento introducimos “11111...111”, los 80 LEDs estarán encendidos. Si queremos encender uno por medio, escribiremos “10101...01”. Por supuesto, cuando llegemos a la parte de la programación veremos cómo se ingresan uno a uno los “0” y “1” en el registro.

En este punto puede ser necesario analizar el tema de las filas. Si tenemos, por ejemplo, un cartel con 7 filas, y lo explicado recién sirve para manejar solo una de ellas ¿debemos utilizar un registro de desplazamiento para cada una de las filas restantes? Afortunadamente, la respuesta es no.

Si bien podríamos utilizar 7 registros de este tipo, la cantidad de circuitos integrados necesarios (56 de ellos), la complejidad del circuito impreso y el costo implicado lo hacen poco aconsejable. Nosotros aprovecharemos un



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

“defecto” del ojo humano, que mantiene la imagen vista durante unos 20 o 30 milisegundos, para “dibujar” una fila a la vez, pero muy rápidamente, de forma que todo el cartel parezca estar encendido a la vez. Si, se trata de un sistema similar al empleado en el cine o en la televisión.

Si seguimos pensando en un cartel de 7 filas y 80 columnas, sin utilizar registros de desplazamiento necesitaríamos 560 pines de entrada/salida. Con el esquema propuesto solo necesitamos 7 de ellos para seleccionar la fila a escribir, y tres para manejar el registro de desplazamiento. Es decir, un PIC de 3 euros y 18 pines serviría perfectamente para realizar el proyecto.

Encendiendo un LED



En el número 2 de la Revista u Control, en el artículo llamado PICs y LEDs: una pareja perfecta vimos como encender un LED desde un micro controlador. Y de hecho es algo muy simple: conectamos el ánodo del LED al PIC, el cátodo a un resistor y el extremo de este a +V. Cuando el pin del micro controlador está en “1”, el LED enciende. Pero lamentablemente este esquema no sirve para la construcción de un cartel matricial como este, ya que al utilizar cientos de LEDs necesitaríamos tener un micro controlador que tenga como mínimo ese número de pines de salida (y por supuesto, no existe).

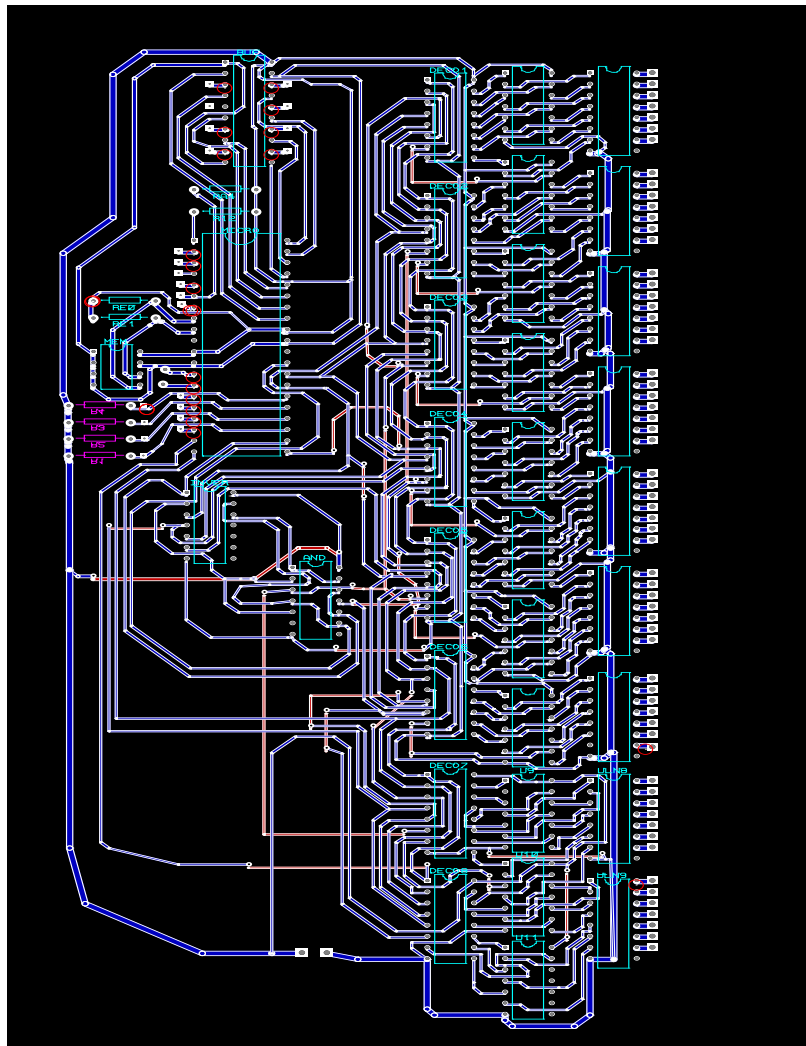


Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

El circuito controlador

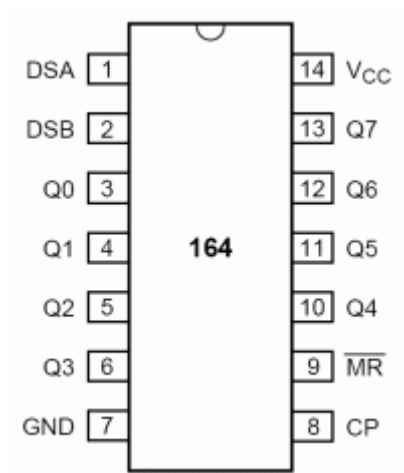
Este es el *cerebro* de nuestro cartel. Será el encargado de gestionar el encendido de cada LED mediante órdenes enviadas a las columnas mediante el registro de desplazamiento y a las filas.

Como una fila tendrá muchos LEDs (80, por ejemplo) y existe la posibilidad que en algún momento puedan estar todos encendidos, no podemos conectarlas directamente a pines de E/S del PIC, porque la corriente que demandarían haría que el puerto del micro controlador pase a mejor vida. Para evitar esto, utilizaremos en medio un transistor capaz de manejar la corriente requerida





Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil



El centro de todo es el micro controlador PIC16F628A, que tiene su pin de **RESET** conectado a un pulsador y un resistor de 10K. Este pulsador permite reiniciar el cartel cuando lo necesitemos. También se ha implementado un circuito de reloj externo, basado en un cristal de 4 MHz y dos condensadores de 22 nF. Esto le permite al PIC ejecutar un millón de instrucciones por segundo, más que suficientes para este proyecto.

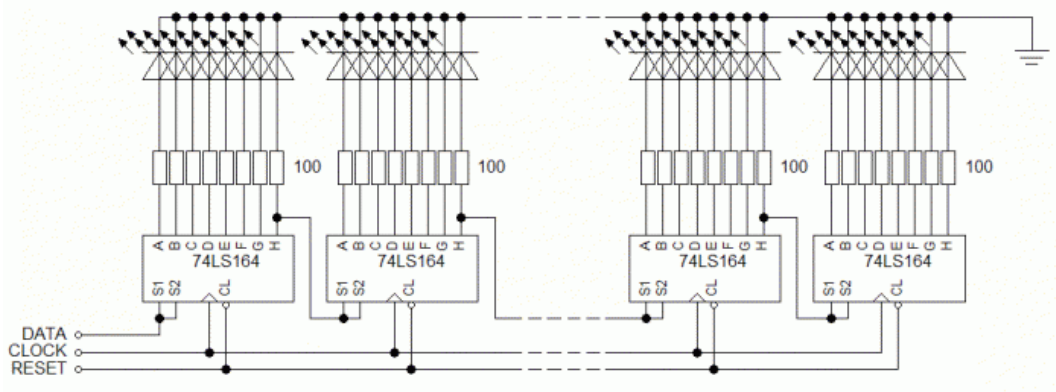
Los pines 1 y 2, correspondientes a los terminales A2 y A3 del micro controlador, se han utilizado para acceder a una memoria EEPROM del tipo 24C256. Esta memoria es de acceso serial (por eso necesitamos solo dos pines del PIC para usarla) mediante el protocolo I2C, y tiene capacidad para almacenar 32.768 Bytes. Si nuestro programa hace uso de ella, podemos guardar allí 32.768 caracteres (con el display en modo texto) o más de 450 pantallas de 7x80 píxeles en modo gráfico. Si resultara insuficiente, puede ponerse una memoria de mayor capacidad, siempre consultando la hoja de datos de la misma para asegurarnos su compatibilidad con la del ejemplo.

Todo el puerto B del PIC está dedicado a controlar las filas del cartel. Como ya habrán notado, tenemos 8 salidas para filas, y nuestro cartel tiene solo 7 filas.



Efectivamente, la fila 8 no se utilizará si nuestra “pantalla” está construida con módulos LED de 7x5, pero el circuito de control está preparado para el uso (en caso de que alguien los prefiera) de módulos de 8x8 o bien para crear un cartel de 8 filas mediante el uso de LEDs sueltos. Quienes utilicen módulos de 7x5 pueden ahorrarse el transistor de la fila 8.

Por último, los pines 17 y 18, correspondientes a los terminales A0 y A1 del micro controlador se encargan de la gestión del registro de desplazamiento. El programa deberá generar los pulsos de reloj necesarios por el pin 18, y “meter” los datos en el registro por el pin 17.

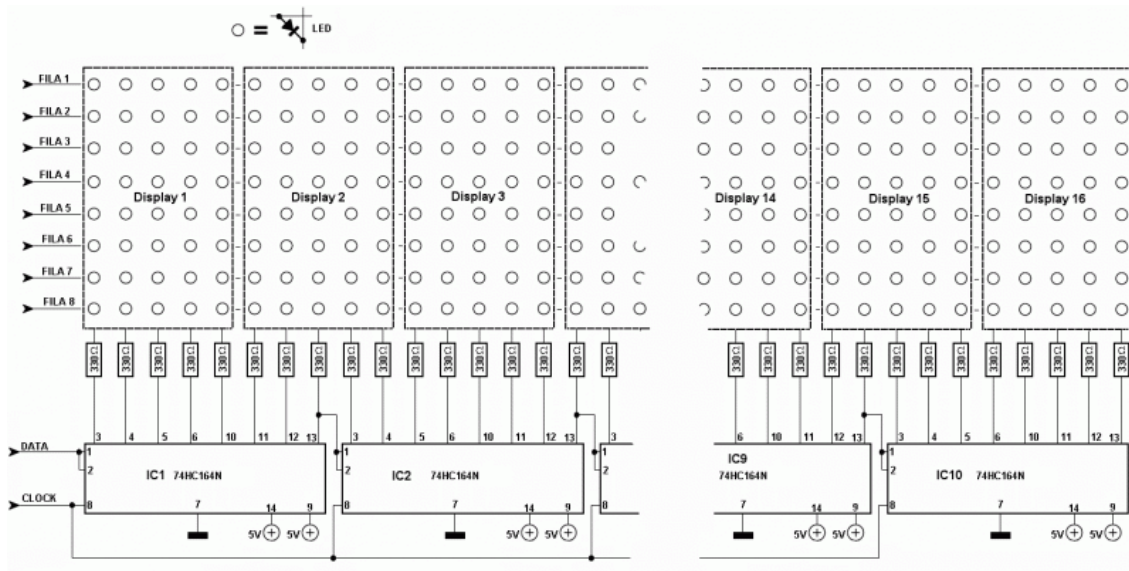


No hemos incluido una fuente de alimentación. Cualquier fuente comercial (o construida en casa) que sea capaz de entregar 5V y 2A será suficiente. Esos 5V deben estar bien regulados, y por supuesto, el software deberá estar escrito correctamente, es decir, no encender varias filas al mismo tiempo, ya que el consumo de todo el cartel encendido sería de unos $80 \times 70 \times 20\text{mA} = 11.2 \text{ A}$, lo que podría destruir la fuente en caso de que no cuente con protecciones adecuadas.



El display

Esta es la parte del proyecto que todo el mundo va a mirar, así que debemos ser prolijos al montarlo. Como puede verse en el esquema eléctrico, hemos utilizado un total de 11 circuitos integrados HD 74LS 04N para construir el registro de desplazamiento de 80 bits de largo, uno para cada columna. Como explicamos, si alguien quiere hacer un cartel más largo o más corto, deberá poner más o menos integrados.



Si miramos el esquema del display, veremos que en la parte superior se muestra como está conectado cada LED dentro de la matriz. Esto es importante tenerlo en cuenta a la hora de comprar los módulos, ya que hay una gran cantidad de modelos, y algunos de ellos tienen los LEDs conectados en el sentido inverso.

Cada columna también difiere en la función de cada terminal, por lo que se debe estar atento a la hoja de datos para diseñar el circuito impreso apropiado, y conectarlos como corresponda.



En el circuito no hemos representado los 16 módulos ni los 10 circuitos integrados, por una cuestión de espacio, pero es fácil darse cuenta de qué forma se conectan las filas y columnas a cada HD74LS164N.

No utilizaremos el pin de RESET de los 74HC164N. En lugar de ser controlados desde el microcontrolador, cada RESET está puesto a +5V, de forma que el integrado funcione continuamente. Si por algún motivo se desea borrar la pantalla, basta con enviar 80 "0"s al registro de desplazamiento y listo.

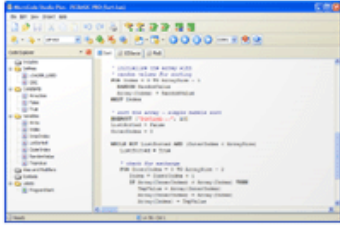
El tiempo empleado para esa tarea es despreciable, ya que el microcontrolador estará ejecutando 1 millón de instrucciones por segundo. El utilizar una línea de control menos nos permitirá tener una placa de circuito impreso ligeramente más sencilla.

Cada salida de los HD 74HC164N, como dijimos, se conecta a una columna de la serie de displays. Esta conexión se efectúa mediante un resistor de 1/8 de Watt, que en el esquema se ha dibujado con un valor de 330 ohm. Ese fue el valor adecuado para el tipo de módulos que conseguimos para hacer el prototipo, pero su valor variará de un modulo a otro. Se puede montar solo un display con resistores de 330 ohms, y ver como es el brillo de los LEDs. Si es escaso, se puede bajar el valor a 220 o 100 ohms. Con eso debería ser suficiente



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

El software



Como principal software hemos trabajado con el programa MicroCode Studio PicBasic Pro. El cual permite a un usuario para implementar rápidamente la comunicación bidireccional entre un micro controlador PIC integrado y un PC.

- Completo resaltado de sintaxis de su código fuente
- Saltar rápidamente para incluir los archivos, los símbolos, define, las variables y las etiquetas utilizando la ventana de explorador de código
- Identificar y corregir la compilación y el ensamblador de errores
- Ver la salida de serie de su micro controlador
- Palabra clave basada en el contexto de ayuda sensible al
- Soporte para MPASM

Cada línea de código fuente está animado en la ventana del editor principal, mostrando que la línea del programa está siendo ejecutado por el micro controlador de acogida. Usted puede incluso cambiar varios puntos de interrupción y paso a través de su línea de PICBASIC PRO™ código línea por línea.



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

```
' initialise the array with  
' random values for sorting  
FOR Index = 0 TO ArraySize - 1  
RANDOM RandomValue  
Array(Index) = RandomValue  
NEXT Index
```

El **cartel del LEDs** que estamos construyendo puede adoptar diferentes tamaños de acuerdo a las necesidades o componentes que cada uno consiga. Esto hace que sea imposible proporcionar un programa específico que funcione en cualquier versión de cartel que se haya construido, pero sin embargo podemos hacer algo mucho mejor: ver de qué manera se escribe un programa de este tipo en BASIC (del PIC SIMULATOR IDE) para que cada uno lo adecue a su proyecto.

Debemos pensar en un programa que nos permita mostrar píxeles individuales representados sobre la pantalla de nuestro cartel. Sigamos con el ejemplo del cartel de 80 columnas y 7 filas de altura, recordando que todo lo que expliquemos puede ser adecuado para carteles de otro tamaño.

Lo primero que necesitamos saber es que el “barrido” del cartel debe hacerse por filas. Es decir, mostraremos el contenido de la primera fila, esperamos un tiempo determinado (unos pocos milisegundos), mostramos el de la segunda fila, esperamos nuevamente, y así hasta llegar a la última fila, tal como se expresa en el algoritmo visto mas arriba.



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

El motivo de no emplear las columnas para realizar el barrido es que como son más numerosas, el tiempo total que se necesita para “escribir” por filas es mucho menor que el necesario para escribir por columnas, y en la práctica eso significa que el brillo de nuestro cartel será mucho mayor si lo hacemos por filas, ya que cada LED permanecerá encendido $1/7$ del tiempo. Si lo hiciésemos por columnas, cada LED estaría (en este ejemplo) encendido solo $1/80$ del tiempo, por lo que su brillo sería unas 10 veces menor.

Ahora bien, el primer problema a resolver es ¿Cómo escribo los datos de una fila del cartel? Esto tiene una solución más que simple: solo debemos introducir en el registro de desplazamiento los “0” y “1” necesarios para que los LEDs que queremos estén encendidos en esa fila tengan +V en sus ánodos. Por supuesto, mientras hacemos esto todos los pines del microcontrolador que controlan las filas deberán estar apagadas, para que no se perciba una débil luminosidad en todos los LEDs de la fila que estamos escribiendo a medida que pasan los datos a través del registro.

El primer valor que se debe “meter” en el registro de desplazamiento es el que corresponderá a la última columna. A medida que vamos ingresando los siguientes, se van desplazando hacia el final del cartel. Cuando hayamos introducido el valor número 80 (que corresponderá a la primera columna) el primer valor que metimos habrá llegado a su posición. En ese momento tenemos todo el registro escrito, y ya podemos activar la salida del PIC que corresponde a esa fila en particular.



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

El tiempo que debe estar encendida la fila se puede determinar empíricamente, pero por lo general unos 10 milisegundos es suficiente. Si tenemos 7 filas, 10 milisegundos de demora permitirían escribir todo el cartel en unos 70 milisegundos, por lo que obtendríamos un máximo de $1000/70 = 14$ "frames" por segundo. Este es un muy buen valor para una pantalla de este tipo, ya que solo estamos mostrando un texto y no un video.

En los cálculos anteriores no tuvimos en cuenta el tiempo que se demora en escribir los 80 valores en el registro de desplazamiento. Veamos porque: cada valor ingresado en el registro de desplazamiento demora unos 2 microsegundos. Es decir, demoramos $2 \times 80 = 160$ millonésimas de segundo en escribir toda la fila. Si multiplicamos este valor por 7 tendremos en tiempo que necesitamos para escribir las 7 filas del cartel, lo que nos da 1136 millonésimas de segundo, es decir, poco más de 1 milésima. Este es un tiempo despreciable frente a las 70 milésimas que nos tomamos para mostrar la imagen completa, y podemos despreciarla.



Pasos para programar en MicroCode Studio BASIC

Ahora vamos a ver, en BASIC, como hacer para escribir un valor en el registro de desplazamiento. Recordemos que el dato ingresa al registro en el momento que se produce la transición de “0” a “1” del pulso de CLOCK, por lo que se deberán seguir los siguientes pasos para ingresar cada uno de los 80 valores correspondientes a cada fila:

- 1) *Fijar el valor del dato a escribir (si DATA es 1, hacer $PORTA.0 = 1$, si no $PORTA.0 = 0$)*
- 2) *Poner la línea de CLOCK en estado bajo ($PORTA.1 = 0$).*
- 3) *Esperar un 1 microsegundo (WaitUs 1)*
- 4) *Poner la línea de CLOCK en estado alto ($PORTA.1 = 1$). En este punto el dato entra efectivamente en el registro de desplazamiento.*
- 5) *Esperar un 1 microsegundo (WaitUs 1)*
- 6) *Fin*

Display LCD TS1620A-20



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil



Nos ayudara a escribir datos para visualizarlos en la pantalla LCD, el cual se puede también programar su respectivo menú utilizando en cierta forma el software MicroCode.

Modelo: TS1620A-20

- a) Display format: 16 characters x 2 lines
- b) Dimensions: 80 x 36 x 14mm
- c) Viewing area: 63.9 x 13.4mm
- d) LED backlight Yellow &Green

Aquí tenemos el respectivo código con el cual hemos programado el display LCD:

menu1:



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

```
LCDOUT $FE,$0C
```

```
PAUSE 10
```

```
lcdout $FE,1,"Nom. Grabados: A"
```

```
PAUSE 10
```

```
lcdout $FE,$C0,"Grab. Nombres: B"
```

```
PAUSE 10
```

```
menu:
```

```
high portc.1
```

```
high portc.2
```

```
high portc.3
```

```
low portc.0
```

```
if portc.7=0 THEN
```

```
    GOTO MEMORIA1
```

```
ENDIF
```

```
high portc.0
```

```
low portc.1
```

```
IF portc.7=0 THEN
```

```
    GOTO BARRIDO1
```

```
ENDIF
```

```
pause 40
```

```
goto menu
```

```
memoria1:
```

```
LCDOUT $FE,1
```

```
PAUSE 40
```

```
IF num=2 THEN
```



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

```
for num2=0 to conta-1
  l2cread porte.0,porte.1,%10100000,nu3,num4,[dato]
  if num4=255 then
    nu3=nu3+1
    num4=0
  else
    num4=num4+1
  endif
  if num2>0 then
    if num2<33 then
      if num2=16 then
        lcdout $FE,$C0
      endif
      lcdout,dato
    endif
  endif
  PAUSE 10
next num2
goto memoria
ELSE
  lcdout $FE,1," Memoria Vacía"
  PAUSE 10
  pause 500
  goto busqueda
endif
```



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

Textos animados

Para animar el texto mostrado en el display hay dos opciones. La primera de ellas es que, una vez que el bitmap de la **EEPROM** ha sido mostrado en la pantalla, comencemos a redibujarlo continuamente (si no lo hacemos, el texto desaparecerá de la pantalla) pero cada un tiempo determinado (1 segundo por ejemplo) escribimos un bit "0" más en cada fila. Es decir, escribimos 81 bits en el primer segundo, 82 en el segundo, etc. Esto hará que el texto se desplace de izquierda a derecha, y es la animación más fácil de implementar. Sin embargo, lo normal es que los textos se desplacen en sentido contrario, por lo que nuestro programa debería hacer lo siguiente:



Comenzar escribiendo 80 "0"s en el registro antes de enviar la información de la fila, luego escribir 79 "0"s, y así sucesivamente. De esa manera, el texto al principio no será visible (estará "dibujado" a la derecha, fuera del registro de desplazamiento), y luego a medida que el número de "0"s escritos va disminuyendo, comenzará a ser visible, entrando desde la derecha.

La segunda manera es que el software que escribe los datos en la EEPROM guarde cada "cuadro" de la animación, uno a continuación del otro, y que el PIC se limite a escribir cada cuadro leído durante (por ejemplo) un segundo.



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

Esto vuelve a facilitar mucho la programación del PIC, a la vez que permite animaciones mucho más complicadas. Por supuesto, el precio a pagar es el espacio de memoria EEPROM requerido para implementar esta técnica.

Programación en MicroCode Studio para grabar memoria del circuito Electrónico

grabar:

```
gosub tim
```

```
if ulti1=31 then
```

```
if ulti2=255 then
```

```
lcdout $FE,1,"MEMORIA LLENA"
```

```
PAUSE 1000
```

```
I2CWRITE porte.0,porte.1,%10100000,31,255,[124]
```

```
pause 10
```

```
I2CWRITE porte.0,porte.1,%10100000,rotu1,rotu2,[254]
```

```
pause 10
```

```
write 0,ulti1
```

```
pause 10
```

```
write 1,ulti2
```

```
pause 10
```

```
write 2,1
```

```
pause 10
```

```
write 10,rotu1
```

```
pause 10
```

```
write 11,rotu2
```

```
pause 10
```

```
write 12,1
```

```
pause 10
```




Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

```
GOTO busqueda
endif
endif

if rotu1=27 then
  if rotu2>=247 then
    lcdout $FE,1,"MEMORIA LLENA"
    PAUSE 1000
    I2CWRITE porte.0,porte.1,%10100000,27,rotu2,[254]
    pause 10
    I2CWRITE porte.0,porte.1,%10100000,ulti1,ulti2,[124]
    pause 10
    write 10,rotu1
    pause 10
    write 11,rotu2
    pause 10
    write 12,1
    pause 10

    write 0,ulti1
    pause 10
    write 1,ulti2
    pause 10
    write 2,1
    pause 10
  GOTO busqueda
endif
endif
```



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

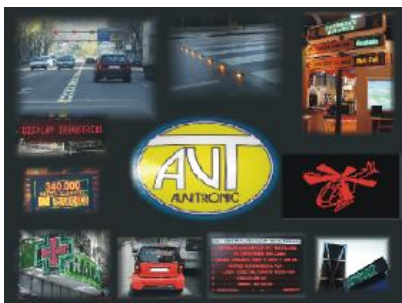
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Junto con Investigación + Desarrollo, han sido dos constantes a seguir en la tecnología de punta.

En este sentido, podemos incorporar a nuestras pantallas electrónicas, comunicación remota mediante sistemas *GSM, GPRS, SMS, BlueTooth o Wireless*.

La incorporación “a la carta” de avances tecnológicos de última generación, convierten nuestros displays, en los más versátiles y dinámicos del mercado.

Sólo se utiliza LED de alta luminosidad con apertura de haz óptimo de Fabricantes de reconocido prestigio en cada pantalla electrónica.



Con un ajuste de cuatro niveles de potencia de emisión luminosa totalmente homogénea en todos nuestros colores Rojo, Verde, Amarillo, Azul y Blanco.

Usted podrá controlar sus mensajes, llegando de una forma más directa a su público: **EL MENSAJE ADECUADO EN EL MOMENTO OPORTUNO**

EN SEMAFOROS DE LEDS

Los ahorros en energía eléctrica, reducción de gastos de mantenimiento y reposición así como la inexistencia de emisiones de CO2, acompañados de la



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

fiabilidad y seguridad en aplicaciones viales y ferroviarias, hacen de los LEDS un sistema moderno, seguro y rentable. Primero fue la lámpara de incandescencia, luego la fluorescencia y ahora le toca el turno a los LEDS. La evolución en iluminación, señalización y alumbrado del siglo XXI.



Sobre Vehículos



Debido a la creciente necesidad de información que demanda el ciudadano y el público en general , hemos desarrollado un sistema de apoyo visual adaptable a vehículos en movimiento.

Este sistema nos permite emitir en cada momento el mensaje o señal que requiera cada situación desde un vehículo en movimiento.

Para ello hemos adaptado Displays de alta luminosidad para exterior, con los que se pueden emitir mensajes utilizando tres colores (rojo, verde, amarillo) consiguiendo llamar rápidamente la atención con un gran impacto visual. Por



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

otro lado, podemos apoyar la comunicación con gráficos animados y pictogramas que refuercen el mensaje.

Cruces Electrónicas



Dentro del sector farmacéutico, se hace indispensable una perfecta identificación, visibilidad y señalización de los establecimientos, sin perder la identidad corporativa tradicional de las farmacias. Al mismo tiempo, la Cruz Electrónica de Led, ofrece un método más atractivo y dinámico en el que puede emitir **EL MENSAJE QUE USTED DESEA.**

Hasta pantallas LCD con tecnología LED



Los monitores de televisión LCD con tecnología LED suponen un verdadero salto cualitativo en el sector audiovisual, al iluminar por detrás las pantallas de los televisores con la luz blanca y neutra de gran intensidad que ofrecen los



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

LED. De este modo, la visión del espectador de la imagen se convierte en más clara, nítida y natural.

Hasta ahora, el tipo de iluminación utilizada de los paneles del televisor LCD se realizaba a partir de las lámparas fluorescentes de cátodos fríos (CCFL). Éstas contaban con un gran inconveniente, los colores de la pantalla se reflejaban al ojo humano como artificiales y los tonos negros se volvían grisáceos debido a la falta de precisión que esta tecnología obtiene a la hora de oscurecer las distintas zonas de visionado.

En cambio, las pantallas LCD retroiluminadas con LEDs apagan los diodos en las zonas donde no sean necesarios y así se producen en el monitor verdaderas zonas negras y al igual que consiguen perfilar con mayor precisión los colores en la pantalla.

Debido a esto, este tipo de iluminación nos ofrece un mejor contraste de las imágenes que se muestran en el televisor, con especial mejora en cómo se muestran de profundos los negros, así como unos grosores de pantalla más reducidos, suprimiendo el espacio necesario para las lámparas fluorescentes que solían producir un grosor abultado en la parte trasera de los televisores. Lo que deja al fabricante más margen de juego con el diseño del equipo.

En resumen, ocupan menos espacio, ofrecen una resolución y colores más nítidos al poder controlar la luminosidad de la pantalla por zonas. Además consiguen reducir del gasto energético en torno a un 40%, pero sobre esta cuestión ya hablaremos más adelante.



1. PRESUPUESTO DE ESTUDIO

Datos de materiales operacionales		
Material	Precio por unidad	Precio total
700 Led's color rojo	el ciento \$ 6,00	\$ 42,00
Diplay Visor TS1620A		\$ 12,00
Teclado dijitador para texto		\$ 6,00
10 mts Cable para circuito 8 hilos	el metro \$ 0,50	\$ 5,00
3 brocas para perforar baquelita	C/U \$ 0,80	\$ 2,40
Potenciómetro para regular corriente		\$ 1,00
Baquelita para Led's		\$ 10,00
Placa de cobre para circuito		\$ 5,00
TOTAL		\$ 83,40

Gastos de impresión de circuito		
copias impresas		\$ 3,00
Marcador para cobre		\$ 2,00
Ácido 2litros	litro \$1,50	\$ 3,00
TOTAL		\$ 8,00

Microcontroladores Pic		
1 Microchip Pic 16F877A-1/P		\$ 10,00
1 Memoria Eeprom 24LC128		\$ 4,70
1 Pic SN 74HD 244N		\$ 1,90
1 Pic HD 74L SO4P		\$ 0,65
1 Pic HD 74L SO8P		\$ 0,63
11 Pics HD 74LS 138P	\$ 0,70	\$ 7,70
15 Pics SN 74LS 04N	\$ 0,85	\$ 12,75
13 Pics ULN 2003A	\$ 0,70	\$ 9,10
TOTAL		\$ 47,43



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

Resistencias		
10 Resistencias 4,07K	\$ 0,10	\$ 1,00
1 Resistencia de 472K		\$ 0,10
1 Condensador de 47uf (20v)		\$ 0,10
12 Resistencias de 1K	\$ 0,10	\$ 1,20
2 Resistencias de 3,09K	\$ 0,10	\$ 0,20
TOTAL		\$ 2,60
Adicional Caja para ensamblado de tablero y circuito		\$ 30,00

Mano de Obra	\$ 150,00
---------------------	------------------

TOTAL DEL PRESUPUESTO	\$ 321,53
------------------------------	------------------



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

CONCLUSION

La incorporación de esta tecnología LED en el mercado ya sea para fines comerciales o para promocionarse en negocios propios ha ido revolucionando en el sistema de las comunicaciones debido a su rapidez y casi no margen de errores al visualizar el mensaje que nos transmiten dichos tableros de avisos, mostrándonos sus variadas funciones en el caso de las pantallas LCD, lo cual a permitido reducir el consumo energético en mas de un 50% de su totalidad en consumo local puesto que grandes masas se han dedicado a esta nueva implementación de la tecnología LED. Como resultado pues conducimos el mercado y la industria a obtener nuevas perspectivas para acoger esta tecnología y generar un revolucionario proceso de transmitir comunicación en beneficio muy productivo para el usuario.



Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil

BILBIOGRAFIA PROVISIONAL

<http://www.indicart.com.ar/letreros-electronicos.htm>

<http://www.multiled.com.ar/esp/empresa.php>

http://www.velasquez.com.co/paginas/letrero_electronico.htm

http://www.ucontrol.com.ar/wiki/index.php/Funcionamiento_de_una_matriz_de_LED

<http://www.importronic.net/letreros.htm>

<http://www.ledtv.es/tecnologia/>