Primer informe

**Análisis del problema**

Al analizar el problema es posible dividirlo en tres grandes conjuntos, hardware o operatividad de la matriz, software o generación de los patrones y transformación y transferencia de la información generada a coordenadas para la matriz led.

1. **Operatividad del sistema de 8x8 ledes bajo la restricción de 7 pines.**

La solución trivial para la conexión de una matriz de 8\*8 es conectar cada led de forma individual a la placa de arduino, bajo la restricción de uso de los pines de la placa 64 pines no son una posibilidad, el uso del integrado 74HC595 presenta una solución a este problema. El integrado 74HC595 es capaz de generar 8 salidas mediante el uso de 3 pines de la tarjeta arduino y por su habilidad de conectarse en cascada a otros integrados iguales trivializa la limitación de los pines, si conectamos 8 integrados 74HC595 en cascada y asignamos cada uno a una fila tendríamos una matriz funcional en tres pines, sin embargo esta solución tampoco es ideal ya que usa más recursos de los necesarios.

El uso de dos integrados 74HC595 permite dar mejor manejo de la matriz, mediante las columnas y las filas, si conectamos cada una de las filas a cada una de las salidas de uno de los integrados 74HC595 y cada una de las columnas a las salidas del otro podemos generar una diferencia de potencial en los leds encendiéndolos.

.

1. **Generación de patrones establecidos.**

**Patrón 1.**

La figura está dividida en dos partes según un eje de simetría, dado en la fila 3, además, tiene la característica de usar todos los leds en las columnas 3 y 4, por lo tanto usamos ambas posiciones como una base sobre la cual empezar a crear el patrón.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |

La tabla anterior representa la primera parte de la figura, las casillas señaladas con color naranja indican los extremos de los intervalos asociados a cada fila, nuestros extremos base son 3 y 4, notamos que a medida en que avanzamos sobre las filas, el intervalo de los leds que son encendidos va creciendo hasta alcanzar el valor máximo, dicho valor está dado por el tamaño de la matriz.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |

La segunda parte de la figura, representada con la tabla anterior, toma como base a toda una fila de leds encendidos, notamos que a medida que avanzamos el intervalo que indica la cantidad de leds que se encienden, se hace más pequeño hasta que sus extremos mínimo y máximo son iguales a 3 y a 4, respectivamente.

**Patrón 2.**

En la figura se observa que para cada fila hay dos posiciones marcadas, dichas posiciones obedecen a dos patrones distintos, representados en la siguiente tabla.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | (0,0) |  |  |  |  |  |  | (0,7) |
| 1 |  | (1,1) |  |  |  |  | (1,6) |  |
| 2 |  |  | (2,2) |  |  | (2,5) |  |  |
| 3 |  |  |  | (3,3) | (3,4) |  |  |  |
| 4 |  |  |  | (4,3) | (4,4) |  |  |  |
| 5 |  |  | (5,2) |  |  | (5,5) |  |  |
| 6 |  | (6,1) |  |  |  |  | (6,6) |  |
| 7 | (7,0) |  |  |  |  |  |  | (7,7) |

Por su parte la diagonal marcada en naranja está dada por una igualdad entre la posición de la fila y la columna, iniciando en 0 y terminando en 7, que representan el tamaño del arreglo; la diagonal señalada en amarillo sigue una lógica de aumento en la fila y decremento en la columna, toma como base el valor mínimo y máximo que se puede recorrer en el arreglo, es decir la posición 0 para las filas (valor mínimo) y la posición 7 en las columnas (valor máximo).

1. **Transformación y transferencia de la información generada a coordenadas para la matriz led.**

Si bien es cierto que la matriz led es totalmente controlable y que los patrones son generales aún falta traducir esos patrones a instrucciones para encender la matriz led.

Al momento de plantear este problema, se nos ocurrieron dos soluciones, en primer lugar, consideramos usar varias conexiones en serie para los ledes que están relacionados a causa de los patrones.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 234 | 34 | 4 | 134 | 13 | 0 | 3 | 23 |
| 3 | 234 | 14 | 134 | 134 | 1 | 23 | 3 |
| 0 | 13 | 1234 | 14 | 134 | 1234 | 1 | 3 |
| 1 | 13 | 13 | 124 | 1234 | 134 | 14 | 13 |
| 13 | 13 | 1 | 1234 | 1234 | 14 | 134 | 13 |
| 3 | 13 | 124 | 134 | 134 | 124 | 13 | 3 |
| 0 | 234 | 134 | 14 | 134 | 13 | 2 | 3 |
| 24 | 34 | 34 | 14 | 13 | 3 | 0 | 23 |

Tabla 1

La tabla 1 describe la manera en que los ledes se relacionan, a cada led se le asigna una casilla, en la tabla se observa para qué patrones se usa cada led, cada casilla que contenga el número uno como uno de sus dígitos representa un led usado para formar el patrón número uno, todos los led representados por el mismo número son dependientes entre sí, ya que si uno está encendido los demás también deben estarlo, considere el número 234,

ya sea que el patrón 2, 3 o 4 sea el que se debe mostrar, ese led va a estar encendido, así que todos los ledes que cumplan con la condición de encenderse en los mismo patrones van a estar encendido sin importar cuál de sus patrones sea el patrón activo en ese momento, esto nos permite conectar en serie todos los leds representados por el mismo número, reduciendo drásticamente la cantidad de pines necesarios para controlar la matriz.

Este planteamiento tiene varios problemas, en primer lugar, nos limita a usar los patrones preestablecidos en el problema,en caso de necesitar cambiar los patrones que se pueden mostrar, se debe hacer un nuevo análisis para todos los patrones y crear nuevas conexiones según el análisis. En segundo lugar, las conexiones usadas entre ledes de la misma serie generan problemas de extrapolación de la solución ya que además de su limitado rango de patrones a medida que la matriz crece la complejidad de las conexiones también lo hace, generando una red poco clara que dificulta el mantenimiento.

Para dar un mejor manejo a la matriz los ledes de cada fila y cada columna se conectan en serie de forma independiente a los ledes de otras filas y columnas.

esta solución también genera sus contratiempos, por ejemplo, considere el led ubicado en la posición 2\*2 de una matriz de 3x3, si queremos encenderlo es tan simple como establecer la conexión a su ánodo (en este caso las filas) como positiva y la conexión a su cátodo (en este caso las columnas) como negativa.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 0 |  |
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 |

Tabla 2.

pero, en caso de necesitar encender también el led de la posición 1\*1 empiezan a surgir problemas, ya que es imposible encender el led 1\*1 y el led 2\*2 sin encender también los led de las posiciones 1\*2 y 2\*1 .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 0 |  |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 |

Tabla 3.

Para solucionar este problema, podemos encender cada led que haga parte del patrón individualmente, manipulando el tiempo de encendido y apagado de cada led para que parezca que todos están encendidos al mismo tiempo, formando así el patrón que se necesite mostrar en ese momento.

Fuente:

https://www.youtube.com/watch?v=XElUJawQXho