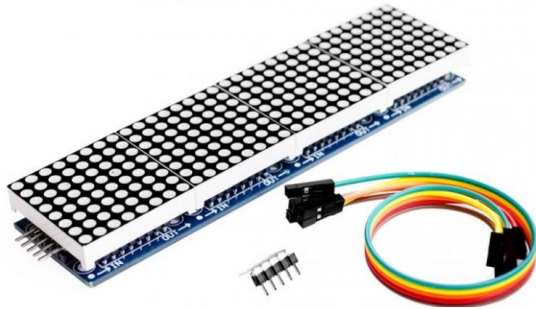




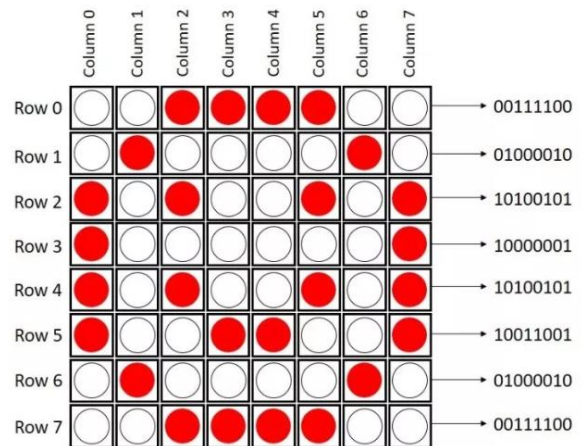
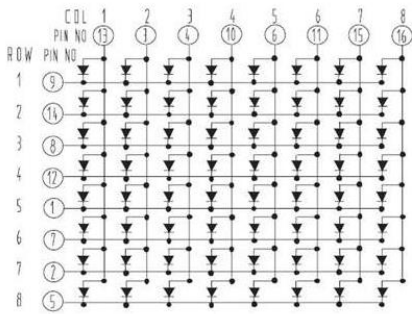
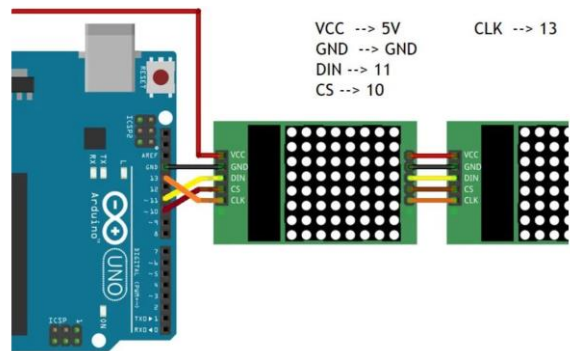
Dot matrix display



Under selve displayet sidder en MAX7219 IC.

Forbindelser:

VCC --> +5V
GND --> GND
DIN (DATA PIN) --> 11
CS PIN --> 10
CLK PIN --> 13





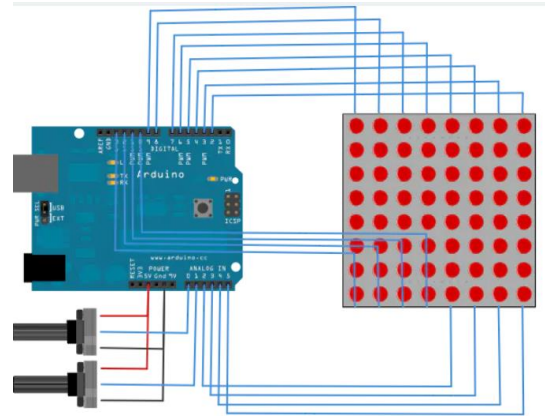
Et dot-matrix display med 64 dioder, kan kontrolleres af en Arduino Uno på viste måde.

Men det bruger 16 pins.

Derfor er det ret smart at lade en extern IC, - en MAX7219, - håndtere hver sit dot-display.

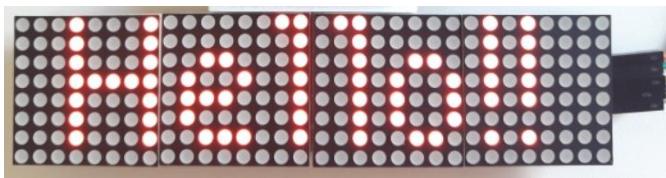
Data sendes så serielt med kun 3 pins.

Og IC-en tillader endog at kaskadekoble flere displays, så der kan laves et længere display!



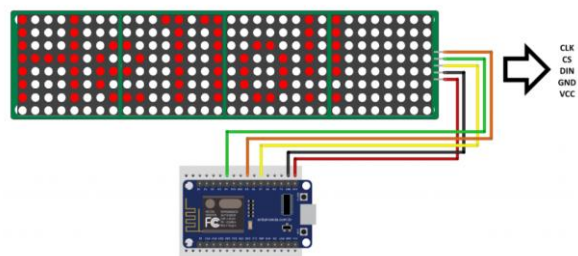
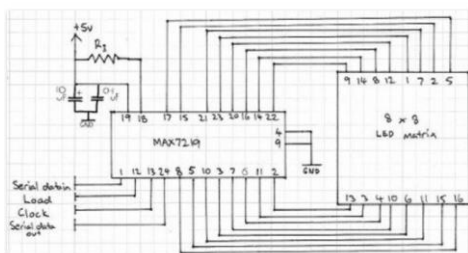
Der mangler vist formodstande !!

Kilde: <https://create.arduino.cc/projecthub/Hirusha234/controlling-8x8-matrix-0c36d8>



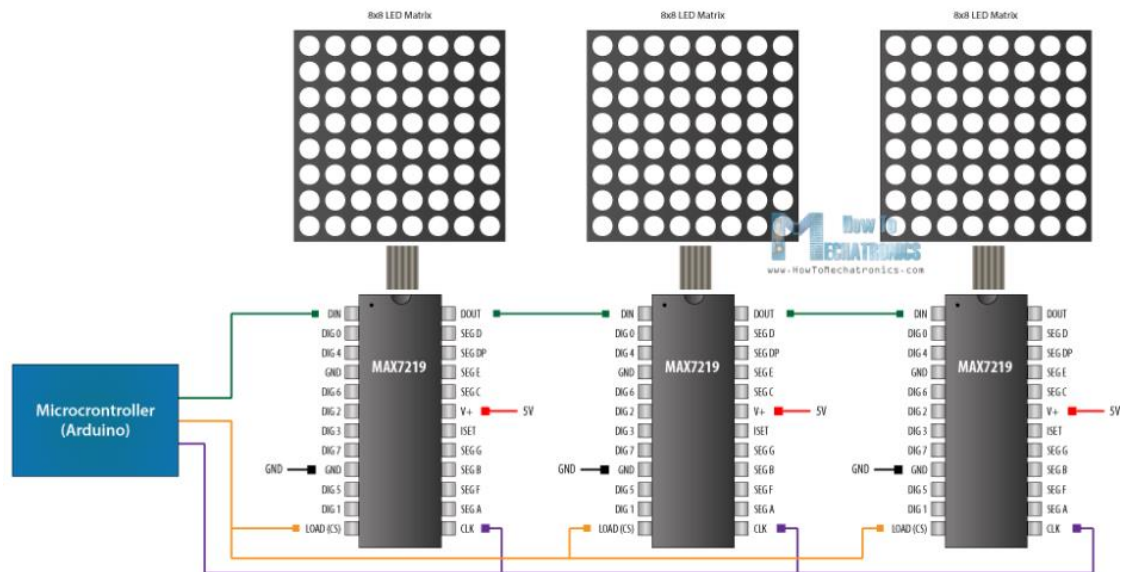
The circuit is quite straight forward, except we have a resistor between 5V and MAX7219 pin 18. The MAX7219 is a constant-current LED driver, and the value of the resistor is used to set the current flow to the LEDs.

Displayene kan kaskadekobles. Nogle af dem jeg har er købt sammenbygget !! daisy chain





Her ses
princip-
pet i
kaskade-
-kobling



In electrical and electronic engineering, a daisy chain is a wiring scheme in which multiple devices are wired together in sequence or in a ring, similar to a garland of daisy flowers. (tusindfryd)

Til at drive displayet bruges et bibliotek:

Biblioteket skal muligvis hentes og installeres.

(Der findes andre biblioteker til brug sammen med Max7219, - men de behandles ikke her !!)

Displayet skal ha 5 V og ground, og der skal bruges følgende controlledninger:

```
#include <LedControl.h>

int DIN = 12; // Til pin på Ardu
int CS = 11; //
int CLK = 10; //
int numDevices = 3;. // antal separate displays der er sat sammen, nummereret
fra 0
```

Efter biblioteket er læst ind startes et object, fx som følgende, med navnet lc.

```
LedControl lc=LedControl(DIN,CLK,CS,numDevices); // Data In, Clk, CS/Load, Dev#
```

I setup skal displayene sættes op: Fx sådan:

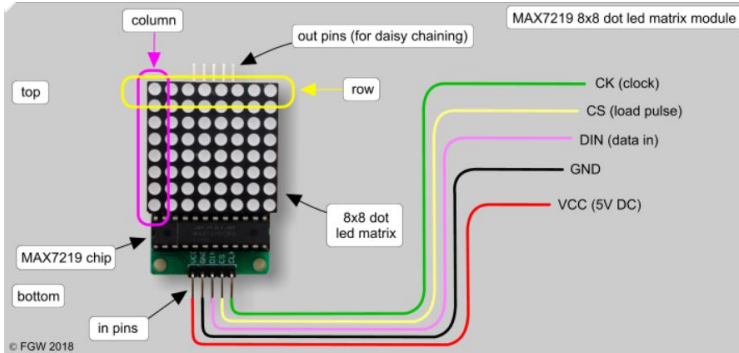
```
void setup() {
  for (int x=0; x<numDevices; x++){
    lc.shutdown(x,false); //The MAX72XX is in power-saving mode on
startup
    lc.setIntensity(x,8); // Set the brightness to default value, (
1 to 15 )
    lc.clearDisplay(x); // and clear the display # 0 til 3
  }
}
```



Hvis man sætter et segment ”lc.shutdown(x,true)”, kan man skrive i den, men der tændes ingen led. Først når dens shutdown bliver false.

```
lc.shutdown(numDevices, true);
```

Matrix, rows, colmns:



Displayet skal drejes til venstre, så er øverste venstre bit nr. 0,0

Øverste række er # 0

Og venstre søjle er # 0

Kilde: <https://thesolaruniverse.wordpress.com/2018/04/05/playing-with-max7219-dot-led-matrix-modules-with-the-arduino-nano/>

Et display er arrangeret i rækker og søjler, Row og Colm,

Det er muligt at tænde en bestemt LED i et valgt display.

Med ledningerne ind fra højre, øverste led er 0,0. (række, søjle) (nedad , vandret)

Den første nærmest ledningerne er device # 0

```
lc.setLed(0, 1, 7, true); // device#, row, col, true/false)
```

og tilsvarende slukker led-en med:

```
lc.setLed(0, 1, 7, false); // device#, row, col, true/false)
```

Her tændes led I device# 3:

```
lc.setLed(3, 6, 2, true); // device#, row, col, on/off)
```

I en function:

```
void setLed(int addr, int row, int col, boolean state); {}
```

Følgende kode skriver en streg

```
for (int y = 0; y < 4; y++) { // Device#  
  for (int x = 7; x >= 0; x--) {  
    lc.setLed(y, 0, x, true); // device#, row, col, on )  
    delay(10);  
  }  
}
```



```
}
```

Det er også muligt at definere karakterer i et matrix, og så så skrive et mønster, fx et bogstav ” i et hug ” på et display.

```
lc.clearDisplay(0); // Clear display # 0, nærmest tilledningerne

byte num = 1;
  printByte(num, sf); // print i Display num, mønsteret def i array sf, Smiley
  face
  delay(1000);
  lc.clearDisplay(num);
//
  printByte(num, nf); // print i Display num, mønsteret def i array sf, Smiley
  face
  delay(1000);
  lc.clearDisplay(num);
//
  printByte(num, hf); // print i Display num, mønsteret def i array sf, Smiley
  face
  delay(1000);
```

Funktionen PrintByte er her en generel, der kan bruges til at skrive definerede mønstre:

```
void printByte(byte y, byte character []) { // Displaynum, Array-name
  int i = 0;
  for (i = 0; i < 8; i++) {
    lc.setRow(y, i, character[i]); // this is for blank
  }
}
//*****
```

Mønstrene kan være defineret som flg: (Før setup !!)

```
byte hf[8] = {B00111100, B01000010, B10100101, B10000001, B10100101,
B10011001, B01000010, B00111100}; // happy face
byte nf[8] = {B00111100, B01000010, B10100101, B10000001, B10111101,
B10000001, B01000010, B00111100}; // neutral face
byte sf[8] = {B00111100, B01000010, B10100101, B10000001, B10011001,
B10100101, B01000010, B00111100}; // sad face
```

Eller på hex form:

```
byte smile[8]= {0x3C,0x42,0xA5,0x81,0xA5,0x99,0x42,0x3C};
byte neutral[8]= {0x3C,0x42,0xA5,0x81,0xBD,0x81,0x42,0x3C};
byte sad[8]= {0x3C,0x42,0xA5,0x81,0x99,0xA5,0x42,0x3C};
```

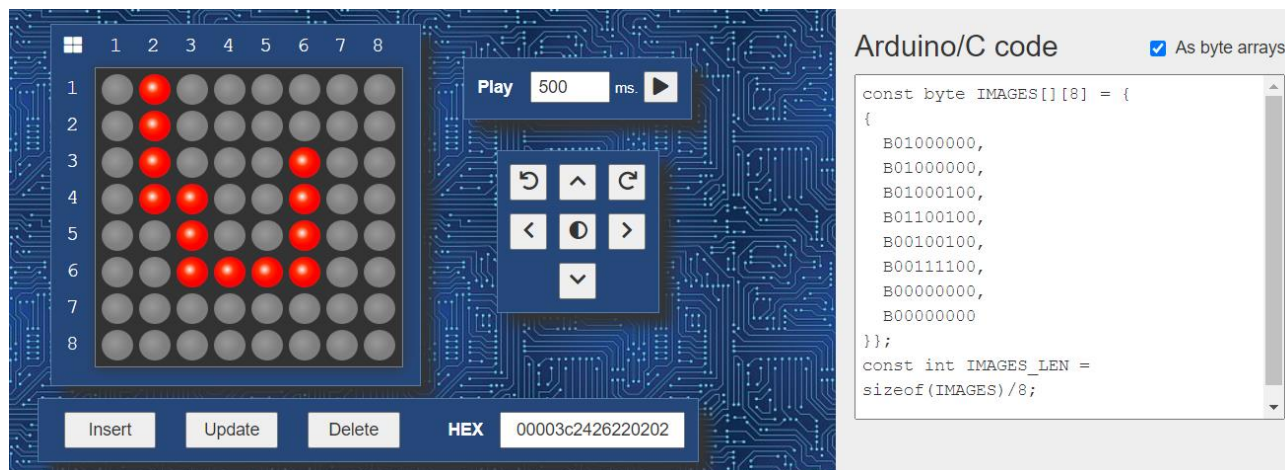


Der er også en funktion der hedder:

```
lc.setColumn(0,col,B10100000); // Device#, col, byte
```

Mønstergenerator:

Der findes flere kodegenerators derude. Her et par eksempler:



<https://xantorohara.github.io/led-matrix-editor/>

Der er en anden på: <http://dotmatrixtool.com/>

Eller her:

Denne generator har forskellige funktioner, bla. andet kan man dreje mønsteret, spejle det mm.

Kilde:

<http://xlr8.at/8x8hexbin/>

Bitmap	Decimal	Hex
	128	0x80
	200	0xc8
	16	0x10
	32	0x20
	16	0x10
	8	0x8
	4	0x4
	56	0x38

List of bitmap values:

Dec:

Hex:

Kilder:

<https://wayoda.github.io/LedControl/pages/software>



<https://www.electronics-lab.com/project/driving-8x8-64-led-matrix-max7219-max7221-arduino-uno/>
<https://tronixstuff.com/2013/10/11/tutorial-arduino-max7219-led-display-driver-ic/>

Mønstre for tal kan findes på: <https://steemit.com/utopian-io/@lapilipinas/build-custom-characters-using-pixelmatrix-to-max7219-driven-led-matrix>

Mere til historien:

Andet princip, med et andet bibliotek:

```
#include <MaxMatrix.h>  
#include <avr/pgmspace.h>
```

MD_MAX72xx.h

Max7219 kan også bruges til at styre 7-segmenter:

Andet bibliotek, med løbelysfacilitet ! <https://www.arduinoocia.com.br/modulo-max7219-com-esp8266-nodemcu/>

Og denne: <https://www.brainy-bits.com/arduino-max7219-scrolling-text-matrix/>

