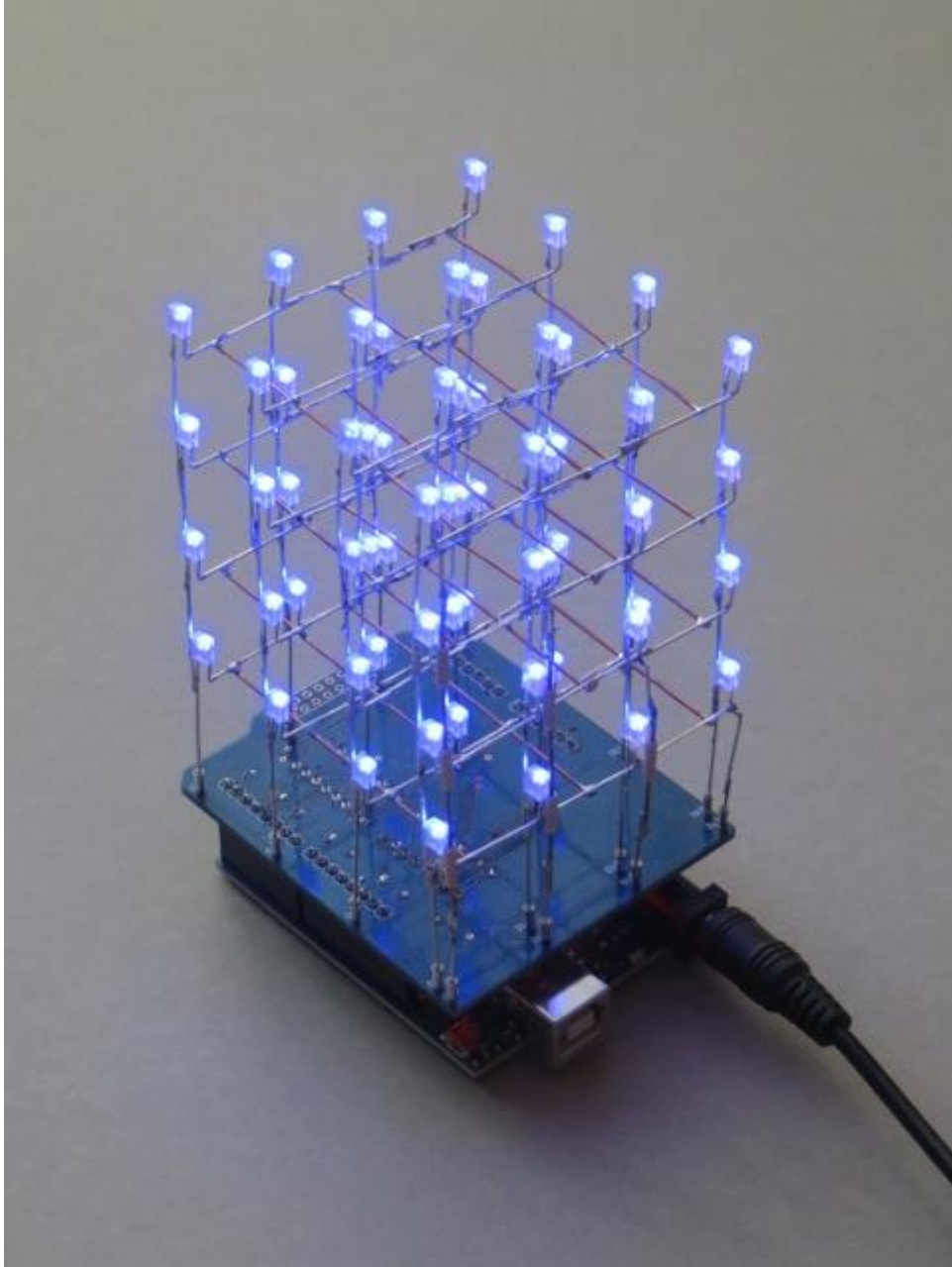


# Onderzoeksverslag ledcube



**Namen:** Nathan Wilson & Chris Hendriks

**Groep:** L

**Datum:** 9 november 2021

## **Inleiding**

<b>Hoofdvraag.....</b>	<b>blz.3</b>
<b>Shiftregister.....</b>	<b>blz.4</b>
<b>Inputs.....</b>	<b>blz.5</b>
<b>Cascaderen.....</b>	<b>blz.5</b>
<b>Spanningen en stromen van componenten.....</b>	<b>blz.6</b>
<b>Conclusie.....</b>	<b>blz.7</b>
<b>Bronnenlijst.....</b>	<b>blz.8</b>

**Hoofdvraag:** Hoe kun je hardwarematig 64 leds (ledcube) aansluiten op een Arduino, zodanig dat je iedere led individueel softwarematig kunt aansturen.

Om dit te kunnen beantwoorden moeten we eerst alle deelvragen beantwoorden. De deelvragen die aanbod komen zijn:

- Wat is een shiftregister?
- Hoe stuur je inputs aan?
- Hoe cascadeer je een shiftregister?
- Wat zijn de maximale stromen en spanningen in gebruikte componenten?

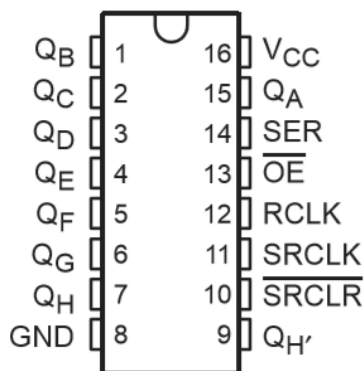
## Shiftregister

Wat is een shiftregister?

Een schuifregister is een IC die ervoor zorgt dat je een onbeperkte hoeveelheid outputs kan besturen. Zolang je ook maar een onbeperkt aantal schuifregisters hebt. Dit is handig voor dingen zoals de Arduino die maar een beperkt aantal output pinnen heeft. Het schuifregister werkt als volgt. Op de IC heb je 16 pinnen waarvan 8 pinnen functioneren als output. De overige pinnen zijn:

- Vcc
- GND
- Data Input
- Output Enable
- Clock
- Storage Clock
- Clear
- Data Out

### 74HC595 Shift Register



Afbeelding 1: Shift register

De Data Input wordt gebruikt om een 0 of een 1 te lezen. M.b.v. de clock kan je de waarde van de Data Input opslaan in de storage register/latch. Is de waarde op de Data Input LOW en druk je de clock dan zal er een 0 naar de storage register worden gestuurd. En als er een HIGH op de Data Input staat terwijl je de clock indrukt dan zal er een 1 naar de storage register worden gestuurd. Als de latch HIGH is dan zal de waarde worden weergegeven op de output dat is in dit geval de leds.

## Inputs

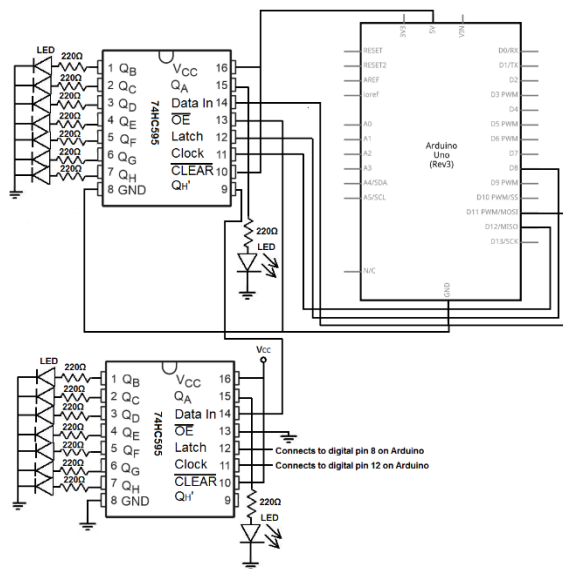
## Hoe stuur je de inputs aan?

Je kan de inputs aansturen d.m.v. de Arduino IDE. Je kan er bijvoorbeeld voor zorgen dat de Data Input een hoog of een laag signaal ontvangt. En of de latchpin (de pin die alle enen en nullen doorlaat) hoog of laag moet worden.

## Cascaderen

## Hoe cascadeer je een shiftregister?

Cascaderen is dat je meerdere shiftregisters aansluit. Je kan dit doen door de Data output aan te sluiten met de Data input(Serial Data) van de volgende shiftregister. Zoals hier in dit plaatje te zien is. Doe je dit goed dan kan je volgens deze afbeelding 16 outputs aansturen. Nadat je de Data output met de Serial Data hebt verbonden moet je ook de andere pinnen van de tweede shiftregister hetzelfde moet verbinden met de Arduino als de eerste. Dit is hoe we de uiteindelijke ledcube hebben gemaakt.



### Afbeelding 2: Cascadering van twee shiftregisters

## Spanningen en stromen van componenten

Wat zijn de maximale stromen en spanningen in gebruikte componenten?

Maximale spanning over het register is 6V en minimale spanning is 2V. De maximale stroom is 1  $\mu$ A. De maximale en minimale spanning over de leds valt tussen de 2V en de 2,4V. De maximale stroom bedraagt 20mA.

$I_{out} = 35\text{mA}$

$I_{cc} = 70\text{mA}$

8 pinnen

$70/8 = 8.75\text{mA}$  per pin max

Arduino:

$I_{i/o} = 40\text{mA}$

$I_{arduino} = 500\text{mA}$

$I_{processor} = 200\text{mA}$

We weten dat de Arduino niet 64 ingangen heeft dus moet er een manier bedacht worden om toch 64 leds aan te kunnen sturen. Dit is waar multiplexen aan te pas komt. M.b.v. multiplexen kun je 64 leds (outputs) aansturen zonder dat je 64 pinnen nodig hebt. Een laag van de ledcube heeft 16 leds. Doe je dit 4x en dan heb je 64 leds. Eigenlijk stuur je één laag per keer aan. Maar omdat de lagen zo snel omschakelen lijkt het alsof alle lagen tegelijk aan zijn (60hz). We hebben m.b.v. transistors elk afzonderlijk laag aangestuurd. We moeten eerst voor sprint 3 16 leds aansturen met een shiftregister en vandaaruit moesten we uitbreiden. De 16 leds moesten één laag voorstellen van de 4

## **Conclusie**

Samenvattend op dit project we hebben gezien hoe je meerdere shiftregisters aan elkaar verbindt. Dat heet cascaderen. Door de Data input en Serial Data met elkaar te verbinden. Nadat je dit hebt gedaan moet je ook de andere pinnen van de tweede shiftregister hetzelfde aansluiten met de Arduino als de eerste. Dit is hoe we de uiteindelijke ledcube hebben gemaakt. Ook hebben we gezien wat de minimale en maximale stromen en spanningen zijn namelijk maximaal 6V en minimale spanning van 2V over het register. De maximale stroom was 1  $\mu$ A. De maximale en minimale spanning over de leds valt tussen de 2V en de 2,4V. En de maximale stroom bedraagt 20mA. Je kan met behulp van schuifregister de pinnen aansluiten van de Arduino op de register vervolgens met software bepaalde pinnen hoog zetten en zo kan je alle leds individueel aansturen. Ook hebben we gezien dat de transistors ervoor zorgen dat je de vier lagen aan en uit kan schakelen.

## Bronnenlijst

*How to Cascade Shift Registers.* (z.d.). Learningaboutelectronics.com. Geraadpleegd op 8 november 2021, van <http://www.learningaboutelectronics.com/Articles/Cascade-shift-registers.php>