

Adviesrapport ModLift

Dennis Houterman, Yoshua Nahar, Niek van Sabben,
Mitchell Scheidsbach & Jerry Tran

20 juni 2017



Inhoudsopgave

1	Motor	3
1.1	Stappenmotor	3
1.2	Direct current motor	3
1.3	Voor- en nadelen	4
1.4	Advies	4
2	Takel mechanisme	5
2.1	Contragewicht	5
2.2	Spoel	5
2.3	Voor- en nadelen	5
2.4	Advies	5
3	Materiaal	7
3.1	Hout	7
3.2	Plexiglas	7
3.3	Voor- en nadelen	7
3.4	Advies	8
4	Communicatie	9
4.1	I ² C	9
4.2	Serial	9
4.3	Voor- en nadelen	9
4.4	Advies	10
5	Initialisatie liftstelsel	11
5.1	Handmatig instellen	11
5.2	Vooraf geprogrammeerd	11
5.3	Automatisch instellen	11
5.4	Voor- en nadelen	12
5.5	Advies	12
6	Lift detectie	13
6.1	IR: infrarood	13
6.2	Limit switch	13

6.3	Magnetische reedcontacten	13
6.4	Voor- en nadelen	13
6.5	Advies	14

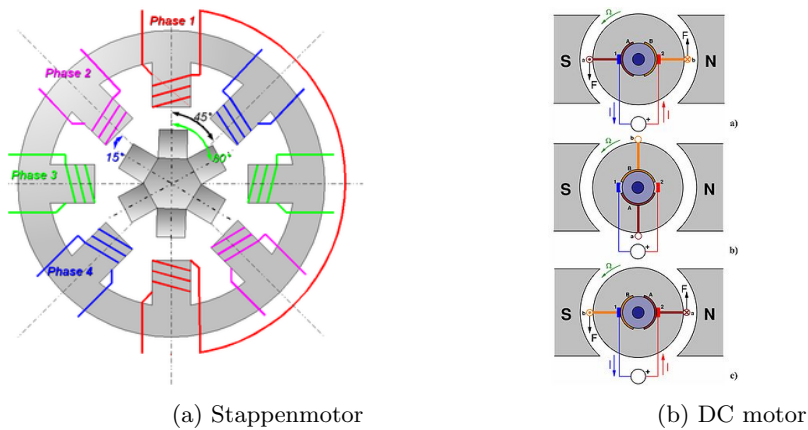
1 — Motor

1.1 Stappenmotor

Een stappenmotor(zie figuur 1.1a) werkt door stroom op bijvoorbeeld: fase 1,3,5 en 7 te plaatsen terwijl op fase 2,4,6 en 8 grond staat om de as 45 graden te laten draaien. Vervolgens zet je grond op waar stroom op heeft gezeten en vise versa.

1.2 Direct current motor

De DC motor (zie figuur 1.1b) werkt door stroom te geven op het moment dat de motor de evenwichtssituatie nadert. Bij een stilstaande motor wordt er een puls gegeven om de motor een kwartslag te draaien waarna de ingebouwde magneten de motor verder draaien vanwege tegenwerkende polen. Als de motor weer richting de evenwichtssituatie gaat wordt er weer stroom gezet op de motor om hem weer uit deze positie te halen. Door deze herhaling blijft de motor draaien



Figuur 1.1: Schematische weergave van de motoren

1.3 Voor- en nadelen

	Stappenmotor	DC motor
Nauwkeurig	✓	✗
Krachtig bij gelijk wattage	✓	✗
Simpel in gebruik	✗	✓
Prijs	€12 - €30	€5 - €20

1.4 Advies

Voor de motor adviseren wij een stappenmotor aan. Dit omdat in combinatie met de spoel (zie 2.2 voor meer informatie) een krachtige motor nodig is. Daarnaast kunnen wij de lift met een lage snelheid laten draaien zonder kracht te verliezen.

2 — Takel mechanisme

2.1 Contragewicht

Een contragewicht(zie figuur 2.1a) is een gewicht dat even zwaar is als de lift bij een gemiddelde lading. Als het gewicht van de lift wordt genomen en het gemiddelde gewicht van de lading, is dat het beste gewicht voor een contragewicht. Door een contragewicht te gebruiken hoeft de motor niet veel arbeid te leveren. Het gewicht van de lift is door het contragewicht opgeheven.

2.2 Spoel

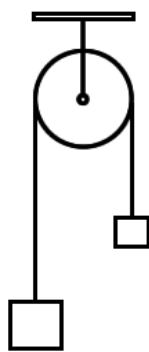
Een spoel(zie figuur 2.1b) werkt door de lift aan een rol vast te binden en het touw omhoog te trekken samen met de lift om de lift te verplaatsen. het voordeel hiervan is dat dit een simpel systeem is. Deze methode kan al worden geïmplementeerd met alleen een motor, spoel en de lift aan een touw. Ook is de geleiding van alleen een lift makkelijker dan een lift met contragewicht. Je hoeft immers alleen rekening te houden met de lift zelf in plaats van de lift die zijn eigen plek heeft en het contragewicht.

2.3 Voor- en nadelen

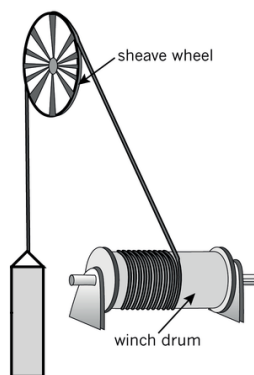
	Contragewicht	Spoel
Krachtige motor nodig	X	✓
Complexe liftconstructie	✓	X
Prijs	€5 - €10	€3 - €6

2.4 Advies

Hierbij adviseren wij een spoel. Dit omdat de spoel naar ons mening minder bouw & ontwerp problemen met zich mee brengt dan een contragewicht.



(a) Contragewicht



(b) Spoel

Figuur 2.1: Schematische weergave van takel mechanisme

3 — Materiaal

3.1 Hout

Hout is een materiaal dat al heel lang wordt gebruikt met bouwen en dat is met een goede reden: het is sterk, redelijk flexibel maar toch stevig en goedkoop. Het vraagt wel wat onderhoud om het voor een langere periode te kunnen gebruiken (lakken, schuren et cetera) maar voor een prototype is dit irrelevant. Een klein nadeel is dat met dikkere platen van bijvoorbeeld 6mm de plaat kan verbranden in de snijder. Dit vormt op zich geen gevaar als de machine goed ingesteld staat, maar voor zowel de uitstraling als de functionaliteit kan dit hinderend zijn.

3.2 Plexiglas

Plexiglas is een materiaal gemaakt uit een vorm van plastic die zeer geschikt is voor het bouwen van producten. Het is niet alleen onderhoudsvrij maar ook verkrijgbaar in veel verschillende kleuren en maten. Daarnaast is de grote reden dat wij dit materiaal willen gaan gebruiken dat het ook transparant uitgevoerd wordt. Hierdoor kan de bedrading en elektronische schakelingen makkelijk worden bekeken, begrepen en gerepliceerd worden voor eerstejaars. Het is dus niet belangrijk voor eerstejaars om dit materiaal te gaan gebruiken omdat deze niet de schakelingen hoeven te laten zien.

3.3 Voor- en nadelen

	Hout	Plexiglas
Stevigheid	✓	✓
Doorzichtig	✗	✓
Prijs	€3	€8

3.4 Advies

Hier bij adviseren wij om een de voorkant van plexiglas te maken en de zijkanten en de achterkant van hout te maken dit omdat hout goed koper is maar we met plexiglas meer inkijk in de lift maken, dit is vooral gedaan omdat dit een voorbeeld is voor de studenten die na ons komen.

4 — Communicatie

Omdat dit project moet worden gemaakt door eerstejaars kijken wij alleen naar communicatieprotocollen die al ingebouwd zijn in de Arduino Uno/Mega.

4.1 I²C

I²C is een communicatieprotocol ontworpen om meerdere apparaten te laten communiceren door middel van het Master-Slave systeem. Dit communicatiesysteem is maar half-duplex, waardoor communicatie altijd maar een kant op kan. Dit zorgt ervoor dat de master altijd maar met 1 persoon tegelijk kan praten. Een nadeel is dat de slaves alleen mogen communiceren als de master hierom vraagt, waardoor de master continue alle slaves moet afgaan om veranderingen binnen te krijgen. Dit protocol is al ingebouwd in de Arduino.

4.2 Serial

Serial communicatie is een manier om 2 apparaten te laten communiceren. Dit systeem is full-duplex, maar kan maar met 1 apparaat praten. Dit is te overkomen door een Master-Slave te implementeren, waar de master Arduino met alle slaves kan communiceren, en de slaves alleen met de master kunnen communiceren. Het nadeel hiervan is dat er kan is op een data botsing als meerdere slaves tegelijk gaan praten.

4.3 Voor- en nadelen

	I ² C	Serial
Communicatie richting	Half-duplex	Full-duplex
Meer dan 2 apparaten mogelijk	✓	✗/✓
Onderling door linken	✓	✗
Geen data botsingen bij meer dan 2 apparaten	✓	✗

4.4 Advies

Ons advies voor communicatie is I²C, dit omdat I²C gebouwd is voor communicatie tussen meerder apparaten. Daarnaast kunnen wij twee draadjes gebruiken en daarop alle Arduino's aansluiten in tegenstelling tot Serieel waar voor elke Arduino 2 draadjes nodig zijn.

5 — Initialisatie liftstelsysteem

Omdat het liftstelsysteem modulair moet zijn, is het belangrijk dat er een manier wordt gevonden om te registreren welke verdieping waar zit en waar de lift zich bevindt.

5.1 Handmatig instellen

Het vooraf instellen van de liften als deze in een bepaalde configuratie zijn geplaatst is een goede manier om betrouwbaar de lift in te stellen. Omdat bij een modulair systeem de lift delen verwisseld moeten kunnen worden, is het instellen van de verdiepingen met de hand redelijk snel en eenvoudig te implementeren en wat langzamer om in te stellen als de lift delen zijn verplaatst. De lift delen doen hiermee niet automatisch registreren op welke verdieping ze zijn.

5.2 Vooraf geprogrammeerd

Het vooraf programmeren van een lift deel houdt in dat er in de code van dat specifieke lift deel al een verdieping is ingesteld. Dit houdt in dat de lift delen in een vaste volgorde moeten worden geassembleerd maar betekent dat de lift minder tijd nodig heeft om ingesteld te worden.

5.3 Automatisch instellen

Met automatisch instellen wordt de lift bij opstarten op de begane grond gezet en zal er gekeken worden welk device de lift registreert. vervolgens gaat de lift omhoog en blijft deze registreren op welke verdieping de lift wordt gezien. Als de lift boven is beëindigd deze routine en weet de lift waar welke verdieping is en kan de lift geregeld worden

5.4 Voor- en nadelen

	Handmatig instellen	Vooraf geprogrammeren	Automatisch
Programmeerbaarheid	makkelijk	zeer makkelijk	zeer moeilijk
Insteltijd	redelijk snel	zeer snel	snel
Modulair	✓	✗	✓

5.5 Advies

Ons advies is om voor handmatig instellen te gaan omdat dit makkelijk te programmeren is en voor voldoende flexibiliteit zorgt.

6 — Lift detectie

6.1 IR: infrarood

De infrarood sensor kan zien of het licht dat de sensor uitstuurt terugkomt op de sensor. Door bijvoorbeeld een reflector te plaatsen op de lift kan een verdieping zien of het licht terugkomt via de reflector en dus of de lift aanwezig is op dat moment of niet. Dit systeem is makkelijk implementeren en in te programmeren.

6.2 Limit switch

Een limit switch is een knop die wordt ingedrukt als de lift er langs gaat. De lift drukt de switch in op het moment dat de lift de hoogte van de switch bereikt. Deze methode is zeer betrouwbaar omdat een switch als deze eenmaal is geïnstalleerd en vast zit, weinig defecten kan vertonen. Het installeren van deze switch is wat moeilijker omdat de liftkooi goed vast op geleiders moet zitten zodat de switch daadwerkelijk ingedrukt wordt als de lift langskomt en dat de lift niet vast komt te zitten omdat de switch de lift uit de geleiders drukt.

6.3 Magnetische reedcontacten

Magnetische reedcontacten werken door een stuk metaal op de lift te plaatsen die kan worden gedetecteerd door een sensor op de verdieping. Het moment dat de lift langs komt zal de magneetsensor het stukje metaal zien en kan de lift gedetecteerd worden. Een magnetisch reedcontact kan een stukje metaal detecteren zelfs als de lift niet volledig stabiel door de schacht gaat.

6.4 Voor- en nadelen

	IR	Limit switch	Magnetisch
Betrouwbaar	✓	✓	✓
Makkelijk implementeerbaar	✓	✗	✓
Precisie detectie	5 mm	1 mm	20 mm
Prijs	€7,50	€10	€7,50

6.5 Advies

Voor lift detectie adviseren wij infrarood aan, omdat infrarood zowel betrouwbaar is als makkelijk te implementeren.