

# Analyse 1D game

<b>Inleiding</b>	<b>2</b>
<b>Vereisten</b>	<b>3</b>
<b>Onderdelen</b>	<b>3</b>
<b>Deel 1: besturing (brein)</b>	<b>4</b>
Mindmap	4
Conclusie	4
<b>Deel 2: visualizatie (LED)</b>	<b>5</b>
Mindmap	5
LED strips	5
WS2812b	5
WS2813	6
WS2815	6
Conclusie	6
<b>Deel 3: bediening (controllers)</b>	<b>7</b>
Mindmap	7
Bediening via smartphone	7
Bediening met controller	8
Conclusie	8
<b>Deel 4: dataopslag / score</b>	<b>9</b>
Mindmap	9
Data opslag	10
Conclusie	10
Score	10
Conclusie	10
<b>Deel 5: Spel</b>	<b>12</b>
Solo mode	12
Voorbeelden	13
Voorbeeld 1: zonder combo systeem:	13
Voorbeeld 2: met combo systeem (tragere speler):	14
Voorbeeld 3: met combo systeem (snellere speler)	15
Conclusie	15
Duo mode	16
Voorbeelden	16
Voorbeeld 1 zonder combo systeem	17

# Inleiding

Een line wobbler is een één dimensionaal spelletje dat gebruik maakt van een ledstrip. Het concept is niet nieuw, maar we gaan er een nieuwe twist aan geven. Slimme functies zoals een scorebord en draadloze controllers zullen voor een leuk en modern spelletje zorgen.

Door middel van een controller kan de speler bewegen over de ledstrip om zo tot het eindpunt te komen. De speler moet obstakels ontwijken en vijanden vernietigen. Via een tweede ledstrip is er ook de mogelijkheid om met twee spelers tegen elkaar te spelen.

We gaan een 1D game maken van 2 LED strips. dat men kan besturen via een controller op afstand (2-3 meter). In het spel is het de bedoeling dat men de andere speler doet verliezen door eigen vijanden dood te schieten zodat zij gestuurd worden naar de andere speler zijn veld (LED strip).

# Vereisten

- Leuk spelletje voor opendeurdagen
- Responsief (real time)
- Plug and play (Automatisch opstarten)
- Screensaver
- Scoreboard
- Discreet
- Multiplayer opties
- Qr code
- Draadloze controller
- Handleiding + spelregels
- Voor iedereen
- Gebruiksvriendelijk

# Onderdelen

We hebben hebben heel de constructie opgedeeld in vier delen: het brein, de visualisatie, de besturing en de dataopslag.

De visualisatie zal gebeuren door twee ledstrips die gemonteerd zijn in aluminium u-profielen. Deze profielen worden dan op zijn beurt aan de muur bevestigd. De leds mogen de lessen niet storen wanneer er niet gespeelt word. Een screensaver zal discrete sfeerverlichting voorzien en zo toch een beetje nieuwsgierigheid opwekken.

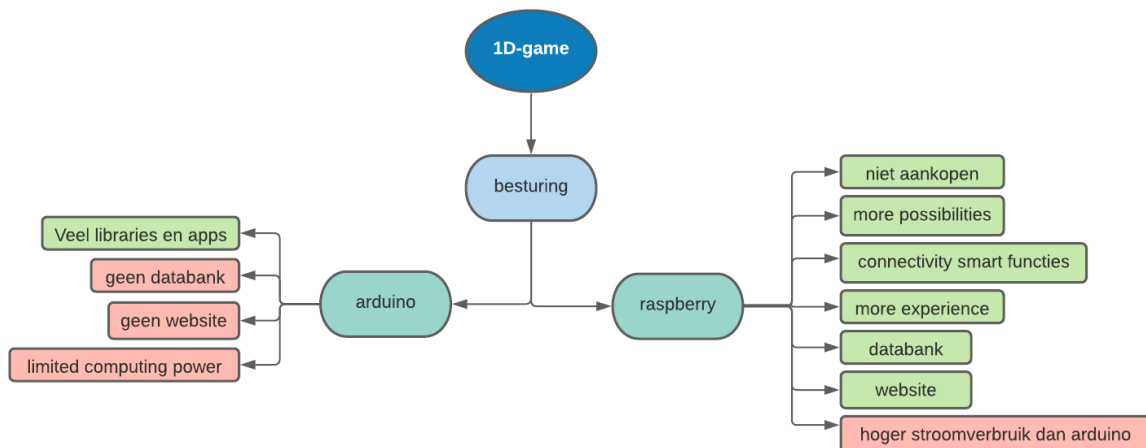
Draadloze controllers zorgen voor een responsieve verbinden met de ledstrip. Er zijn veel mogelijk opties met elk zijn voor- en nadelen.

Een databank zal de score opslaan omdat elke IT-er diep vanbinnen altijd de beste wil zijn in gamen.

Het brein zal de databank hosten en de controller met de ledstrip verbinden.

# Deel 1: besturing (brein)

## Mindmap



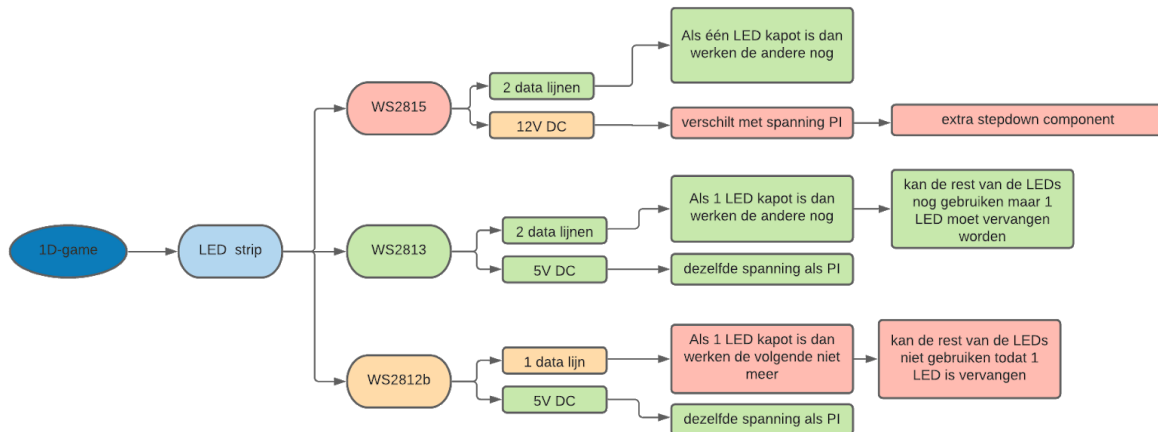
In vele bestaande line wobblers is de arduino de eerste keuze, doordat er zeer weinig overhead is zal het spel responsief zijn. En door de vele bestaande libraries en apps is dit een logische keuze, maar omdat we een slimme en geconnecteerde versie willen maken is de arduino toch niet de beste optie. Wanneer we gebruik maken van een Raspberry Pi kunnen we niet alleen het spel spelen maar we kunnen ook een lokale webserver hosten zodat een smartphone kunnen gebruiken als controller. De Pi biedt veel meer mogelijkheden aan tegenover de Arduino.

## Conclusie

vereisten	Arduino	Raspberry Pi
connectiviteit	/ enkel via adapter	Ethernet, bluetooth
Data opslag	Enkel in variabelen (geen stroom = data weg)	Sql, text bestand
Automatisch opstarten	ja	ja
web server	nee	Ja (Apache)
prijs	€25 (+€25 ethernet shield +20€ ethernet shield)	€0 (hebben we al)

## Deel 2: visualizatie (LED)

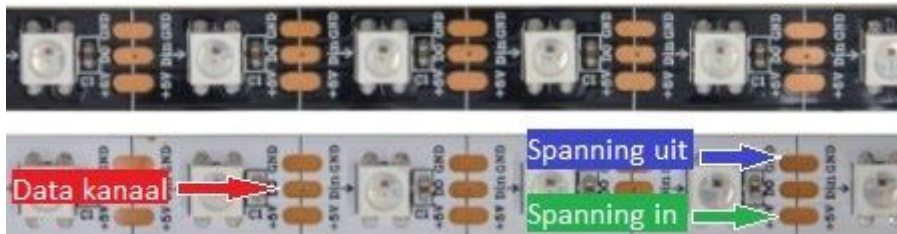
### Mindmap



We hebben gekeken naar 3 verschillende soorten ledstrips. Een strip is een x aantal LEDs die na elkaar komen in serie.

### LED strips

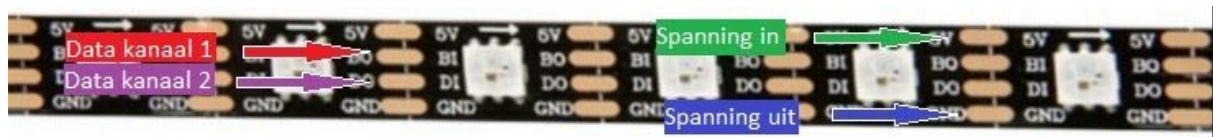
#### WS2812b



Deze ledstrip, en alle volgende, maakt het mogelijk om elke led apart aan te spreken. Dit gebeurt via een data kanaal dat tussen 2 leds wordt verbonden (zie foto hierboven). Deze data wordt doorgegeven van led tot led. Als er een led kapot gaat dan werken de volgende leds niet meer. Een led strip repareren is mogelijk door de led die stuk is weg halen.

De ingaande spanning voor deze ledstrip is 5V, het is dus mogelijk dat er na een aantal leds een te grote spanningsval is en er een level shifter aan toegevoegd moet worden om aan het einde van de LED strip te komen.

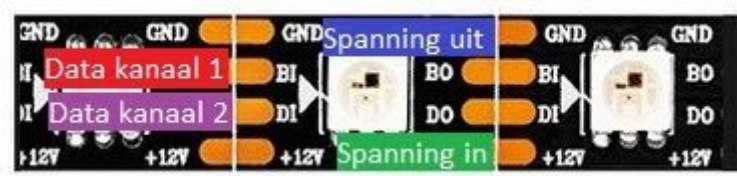
## WS2813



Zoals de WS2812b kunnen we de leds apart aanspreken via een data kanaal, maar bij de WS2813 zijn er 2 data kanalen die hetzelfde versturen. Als er één data kanaal van een led niet werkt dan kan het verstuurd worden via het ander data kanaal en zo toch bij de volgende leds geraken.

Deze led strip gebruikt dezelfde spanning als de WS2812b, dat is 5V. Dus als je voor een langere strip gaat moet je een level shifter toevoegen zodat de spanning tot op het einde van de stip geraakt.

## WS2815



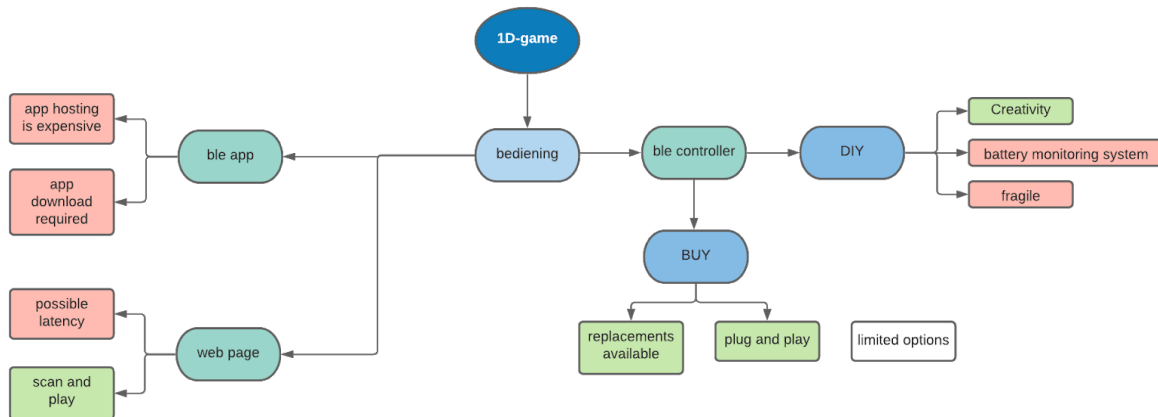
Deze led strip is hetzelfde als de WS2813, maar deze kan zonder level shifter een verdere afstand bereiken omdat deze werkt met een spanning van 12V.

## Conclusie

Vereisten	WS2812b	WS2813	WS2815
Verschillende lengtes	+	+	+
Verschillend aantal LEDs/meter	+	+	+
Hoog voltage voor langere lengtes	-	-	+
Meer dan 1 data kanaal	-	+	+
prijs	+	-	-

## Deel 3: bediening (controllers)

### Mindmap



Er zijn eindeloze opties wanneer we over het bedienen van een spel gaat. We hebben hebben gekozen voor de voornaamste opties.

### Bediening via smartphone

Wanneer we een smartphone willen gebruiken voor het bedienen van een spel zijn er twee vanzelfsprekende opties, een app of een webpagina.

Voor een responsieve verbinding is bluetooth de beste optie. Er zijn al enkele kant-en-klare apps beschikbaar die we kunnen gebruiken. Veel van deze apps zijn enkel gemaakt voor gebruik samen met een arduino of een esp, er wordt ook vaak veel geadverteerd op deze apps. Er moet natuurlijk ook altijd een app gedownload worden voor we het spel kunnen spelen.

Bij het gebruik van een webpagina is het mogelijk om een qr-code te scannen en meteen te spelen. De connectie is echter niet even responsief dan een bluetooth verbinding. De website kan met behulp van css helemaal gemaakt worden naar wens.

## Bediening met controller

Een bediening met een controller is robuust en heel responsief. De opties zijn gelimiteerd, er moet gekozen worden tussen bestaande opties. Vaak gaan er te veel knoppen aanwezig zijn die niet gebruikt gaan worden.

Bij het maken van een Do it Yourself controller kunnen we onze creativiteit laten gaan en een controller maken die perfect bij het spel past. Er zijn enkele tutorials die tonen hoe we zelf een controller kunnen maken.

(<https://www.youtube.com/watch?v=1k49VVNHvtU>)

En oude controller ombouwen kan ook. Er zijn kitjes die de interne delen van een oude controller vervangen om zo bluetooth functionaliteit te krijgen in een retro controller.

(<https://shop.8bitdo.com/products/mod-kit-for-nes-classic-controller>)

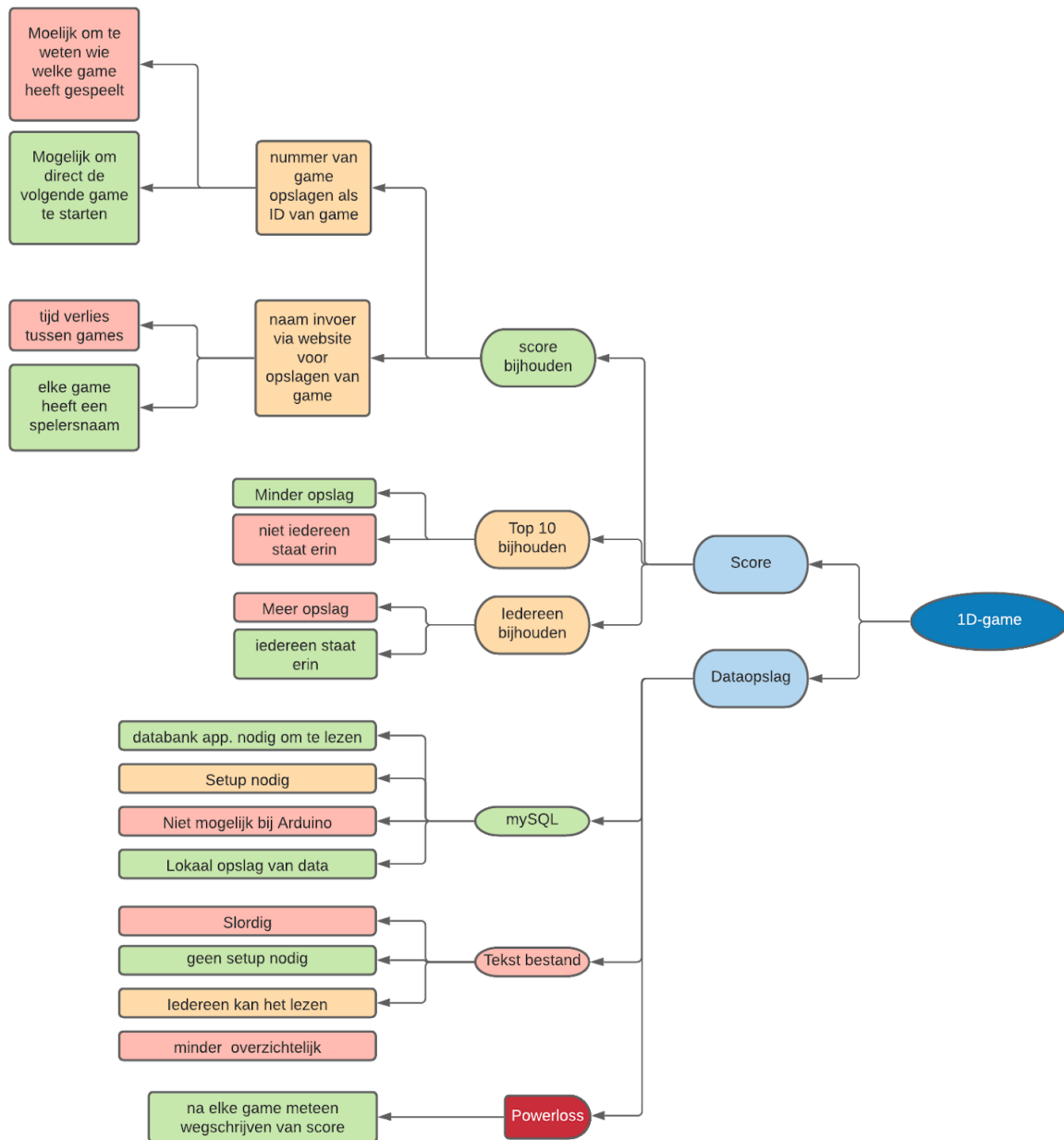
## Conclusie

Vereisten	Ble app	webpagina	Buy controller	DIY controller
responsief	+	- (moeten we nog testen)	+	+
aanpasbaar	+	+	-	+
Retro feel	-	-	+	+
kostprijs	€100/j apple app store	€0	€25/stuk	€40/stuk



# Deel 4: dataopslag / score

## Mindmap



## Data opslag

Voor data opslag kunnen we kijken naar een MySQL databank waar men data kan opslaan in tabellen in een gestructureerde volgorde.

Zo is het mogelijk om de highscore uit de databank te halen zodat men kan zien wie er de beste is in het spel.

We kunnen het ook mogelijk maken om de gespeelde game op te slaan met een naam zodat het mogelijk is om later de games van de gekozen naam terug te vinden.

Het is ook mogelijk om al scores op te slaan in een tekst bestand.

Dit process is sneller, maar maakt het ook minder veilig waardoor goede IT'ers met slechte bedoelingen hun scoren eenvoudig kunnen aanpassen.

Een tekst bestand is minder overzichtelijker en maakt het moeilijker om data op te zoeken.

## Conclusie

Vereisten	Tekst bestand	MySQL
Orde	-	+
Gegevens veilig bijhouden	-	+
Snel te installeren	-	+

## Score

Om het spannend te houden tussen spelers kunnen we de top 10 score bijhouden van de alle spelers zodat iedereen zijn best wilt doen om in de top te geraken.

We kunnen het ook mogelijk maken dat we alle score bijhouden zodat iedereen zijn eigen persoonlijke scores kan zien en die van de rest ook.

Hier zit dan ook een highscores bij van de beste spelers, maar hier wordt dan wel meer data bijgehouden dan alleen de top 10 spelers.

Meer data = meer opslag nodig.

## Conclusie

Vereisten	Top 10 score	Alle score
Beste spelers	+	+
Opslag	+	-
Alle behaalde score	-	+

Het is mogelijk om elk spel een naam te geven zodat het mogelijk is om het later terug op te zoeken.

Deze optie maakt het wel moeilijker om een spel kunnen spelen om direct daarna het volgend spel te starten.

Dit kan veranderen door elk spel een ID te geven en zo deze op te slaan in de gekozen data opslag.

Sneller maar moeilijk bij te houden wie wanneer en welk spel gespeelt heeft.

Vereisten	Opslaan naam	Opslaan ID
snel	-	+
opzoeken	+	-

## Deel 5: Spel

In het spel zijn er twee verschillende soorten modes: solo mode en duo mode

### Solo mode

In deze mode kan er maar één speler spelen. De bedoeling van de mode is dat de speler met behulp van zijn controller de onderste groene led tot boven te krijgen.

Hoe doet hij dat?

Je kan de groene led verplaatsen door je joystick vooruit te duwen om naar boven te gaan of de joystick achteruit te trekken om naar onder te gaan. Terwijl de speler beweegt vallen er vijanden naar beneden, deze zijn gevisualiseerd door een rode led. Deze vallen naar beneden met een ingestelde snelheid die we kunnen versnellen naargelang het aantal rondes de speler heeft overleefd.

Hoe geraakt een speler in de volgende ronde?

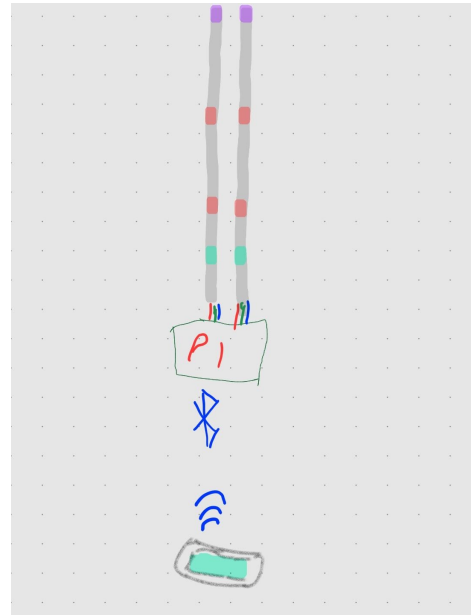
Als de speler de groene led aan de bovenkant van de led strip geraakt start de volgende ronde. De groene led zal dan terug verschijnen aan de onderkant van de led strip, de speler moet terug boven geraken.

Het is de bedoeling is dat elke ronde uniek is, maar toch moet elke ronde hetzelfde zijn. Zo wordt het spel competitief, er is een drang van de speler om er beter in te worden en de hoogste score te krijgen.

Hoe kan een speler score krijgen?

Als een speler een normale vijand vernietigt kan deze een score krijgen van +10 punten op zijn al bereikte score. Als een speler een ronde beëindigd kan deze een score krijgen van +100 punten.

**Als een speler x aantal vijanden heeft vermoord in een tijds span kan hij score combos maken om zo het gevoel te geven dat hij snel moet zijn om een beter score te krijgen dan een andere speler.**



## Voorbeelden

In de volgende voorbeelden heeft de speler altijd hetzelfde aantal doden en rondes beëindigt, maar worden er andere punten verwerkt om andere score te verkrijgen.

**Ronde 1: de speler vermoord 1 vijand en gaat door naar ronde 2**

**Ronde 2: de speler vermoord 3 vijanden en gaat door naar ronde 3**

**Ronde 3: de speler vermoord 3 vijanden en gaat daarna dood**

Voorbeeld 1: zonder combo systeem:

Deze speler heeft dan in totaal 270 punten

Gebeuren	Punten
Vijand vermoord	+10
Ronde 1 overleeft	+100
Vijand vermoord	+10
Vijand vermoord	+10
Vijand vermoord	+10
Ronde 2 overleeft	+100
Vijand vermoord	+10
Vijand vermoord	+10
Vijand vermoord	+10
Totaal score	270

In bovenstaande voorbeeld maakt het niet uit hoe snel de speler speelt. Is het een trage speler die wacht totdat de vijanden helemaal beneden zijn bij hem of een speler die opgaat en naar de vijanden toeloopt? Als we het combo systeem toevoegen is de speler verplicht om naar de vijanden toe te lopen om zo snel mogelijk een hoge score te krijgen.

Voorbeeld 2: met combo systeem (tragere speler):

Voor het systeem moeten we wel een paar dingen in het oog houden. De speler moet binnen vijf seconden zijn volgen vijand vermoord hebben vooraleer deze meetelt in zijn combo.

Gebeuren	Punten	Seconden na vorige vijand vermoord	Combo	Bijhouden score
Vijand vermoord	+10	0.00	x1	$0+1*(10)$
Ronde 1 overleeft	+100	/		$0+1*(110)$
Vijand vermoord	+10	3.36	x2	$0+2*(120)$
Vijand vermoord	+10	2.26	x3	$0+3*(130)$
Vijand vermoord	+10	2.92	x4	$0+4*(140)$
Ronde 2 overleeft	+100	/		$0+4*(240)$
Hier stopt de combo omdat de speler niet op tijd is				$0+4*240 = 960$
Vijand vermoord	+10	6.53	x1	$960+1*(10)$
Vijand vermoord	+10	3.46	x2	$960+2*(20)$
Vijand vermoord	+10	2.24	x3	$960+3*(30)$
Hier stopt de combo omdat de speler dood is				$960+3*(30) = 1050$
<b>Totaal score</b>				<b>1050</b>

Hier zie je een tabel waar de speler 1 keer niet op tijd was om een hogere combo te maken en verliest hier punten.

Voorbeeld 3: met combo systeem (snellere speler)

Gebeuren	Punten	Seconden na vorige vijand vermoord	Combo	Bijhouden score
Vijand vermoord	+10	0.00	x1	$0+1*(10)$
Ronde 1 overleeft	+100	/	x1	$0+1*(110)$
Vijand vermoord	+10	3.36	x2	$0+2*(120)$
Vijand vermoord	+10	2.26	x3	$0+3*(130)$
Vijand vermoord	+10	2.92	x4	$0+4*(140)$
Ronde 2 overleeft	+100	/	x4	$0+4*(240)$
Vijand vermoord	+10	3.53	x5	$0+5*(250)$
Vijand vermoord	+10	3.46	x6	$0+6*(260)$
Vijand vermoord	+10	2.24	x7	$0+7*(270)$
Hier stopt de combo omdat de speler dood is				$0+7*(270) = 1890$
<b>Totaal score</b>				<b>1890</b>

De tabel hierboven toont aan dat de speler heeft gespeeld zonder zijn combo te breken en een hogere score heeft dan de tragere speler.

## Conclusie

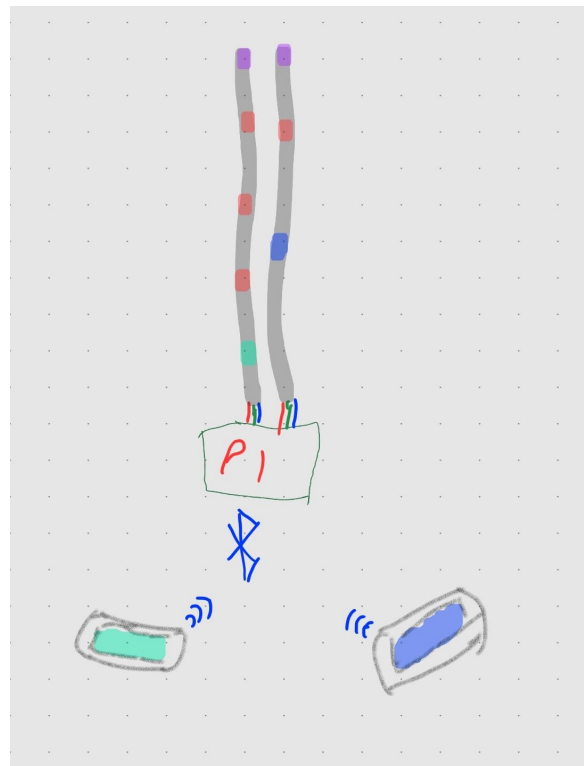
Vereisten	Zonder combo systeem	Met combo systeem
Speler heeft wordt onder druk gezet om hogere score te bereiken	+	+
Speler moet zo hoog mogelijke score halen	+	+
Speler heeft wordt onder druk gezet om sneller te spelen	-	+

## Duo mode

2 speler strijden op hetzelfde moment tegen elkaar om de andere te vermoorden en de hoogste score te bekomen. Een speler kan een andere speler vermoorden door vermoorde vijanden naar hem te sturen. Deze worden gestuurd in bepaalde intervallen nadat ze vermoord zijn, maar door deze gestuurde vijanden te vermoorden kan je geen punten verdienen door ze terug te vermoorden. Ze zijn gewoon een obstakel dat je moet vermijden.

Je kan alleen punten krijgen door vijanden te vermoorden en door de ronde te beëindigen.

Als een speler een ronde eindigt krijgt hij een bonus van 50 punten. Als je de ronde hebt overleefd en niet beëindigt hebt krijg je maar 100 punten. Een ronde eindigt voor beide spelers wanneer 1 van de 2 spelers bovenaan zijn LED strip is geraakt.



Het Combo systeem kan zoals in Solo mode ook worden toegevoegd om zo een druk te creëren op de spelers om sneller te zijn.

## Voorbeelden

In de volgende voorbeelden hebben de spelers altijd hetzelfde aantal doden en rondes beëindigt, maar worden er andere punten verwerkt om andere score te verkrijgen.

Ronde 1, Speler 1: dood 1 vijand, 1 al gedode vijand en beëindigt ronde niet

Ronde 1, Speler 2: dood 1 vijand, 1 al gedode vijand en beëindigt ronde

Ronde 2, Speler 1: dood 3 vijand, 2 al gedode vijand en beëindigt ronde

Ronde 2, Speler 2: dood 2 vijand, 1 al gedode vijand en beëindigt ronde niet

Ronde 3, Speler 1: dood 3 vijand, 3 al gedode vijand en beëindigt ronde

Ronde 3, Speler 2: dood 3 vijand, 2 al gedode vijand en beëindigt ronde niet



Voorbeeld 1 zonder combo systeem

Speler 1		Speler 2	
Gebeuren	Punten	Gebeuren	Punten
Vijand vermoord	+10	Vijand vermoord	+10
AI gedode vijand vermoord	+0	AI gedode vijand vermoord	+0
Ronde overleeft, niet beëindigt	+100	Ronde overleeft, beëindigt	+150
Vijand vermoord	+10	Vijand vermoord	+10
Vijand vermoord	+10	AI gedode vijand vermoord	+0
AI gedode vijand vermoord	+0	Vijand vermoord	+10
Vijand vermoord	+10	Ronde overleeft, niet beëindigt	+100
AI gedode vijand vermoord	+0	Vijand vermoord	+10
Ronde overleeft, beëindigt	+150	Vijand vermoord	+10
Vijand vermoord	+10	AI gedode vijand vermoord	+0
AI gedode vijand vermoord	+0	Vijand vermoord	+10
Vijand vermoord	+10	AI gedode vijand vermoord	+0
Vijand vermoord	+10	Ronde overleeft, niet beëindigt	+100
AI gedode vijand vermoord	+0		
AI gedode vijand vermoord	+0		
Ronde overleeft, beëindigt	+150		
<b>Totaal score</b>	<b>470</b>		<b>410</b>

De bovenste tabel laat zien dat speler 1 gewonnen heeft tegen speler 2. Hier zit geen combo systeem achter, dus de snelheid dat de spelers spelen past hun score niet aan.

Speler 1				
Gebeuren	Punten	Seconden na vorige eigen vijand vermoord	Combo	Bijhouden score
Vijand vermoord	+10	0.00	x1	0+1*(10)
Al gedode vijand vermoord	+0	2.00	x1	0+1*(10)
Ronde overleeft, niet beëindigt	+100	4.35	x1	0+1*(110)
Vijand vermoord	+10	5.25	x1	110+1*(10)
Vijand vermoord	+10	2.00	x2	110+2*(20)
Al gedode vijand vermoord	+0	1.64	x2	110+2*(20)
Vijand vermoord	+10	2.00	x3	110+3*(30)
Al gedode vijand vermoord	+0	1.02	x3	110+3*(30)
Ronde overleeft, beëindigt	+150	3.45	x3	110+3*(180)
Vijand vermoord	+10	4.95	x4	110+4*(190)
Al gedode vijand vermoord	+0	1.54	x4	110+4*(190)
Vijand vermoord	+10	1.75	x5	110+5*(200)
Vijand vermoord	+10	1.75	x6	110+6*(210)
Al gedode vijand vermoord	+0	1.34	x6	110+6*(210)
Al gedode vijand vermoord	+0	2.34	x6	110+6*(210)
Ronde overleeft, beëindigt	+150	4.65	x6	110+6*(360)
<b>Totaal</b>				<b>2270</b>

Speler 2				
Gebeuren	Punten	Seconden na vorige eigen vijand vermoord	Combo	Bijhouden score
Vijand vermoord	+10	0.00	x1	0+1*(10)
Al gedode vijand vermoord	+0	2.00	x1	0+1*(10)
Ronde overleeft, beëindigt	+150	3.35	x1	0+1*(160)
Vijand vermoord	+10	8.65	x1	160+1*(10)
Al gedode vijand vermoord	+0	1.50	x1	160+1*(10)
Vijand vermoord	+10	2.00	x2	160+2*(20)
Ronde overleeft, niet beëindigt	+100	1.52	x2	160+2*(120)
Vijand vermoord	+10	5.65	x1	400+1*(10)
Vijand vermoord	+10	2.00	x2	400+2*(20)
Al gedode vijand vermoord	+0	0.75	x2	400+2*(20)
Vijand vermoord	+10	2.00	x3	400+3*(30)
Al gedode vijand vermoord	+0	0.75	x3	400+3*(30)
Ronde overleeft, niet beëindigt	+100	1.25	x3	400+3*(130)
<b>Totaal</b>				<b>790</b>

In de bovenste 2 tabellen kan je zien dat speler 1 gewonnen is tegen speler 2. Speler 1 heeft ook na ronde 1 sneller gespeeld dan speler 2 en heeft zo zijn combo kunnen vergroten en op het einde een hogere score kunnen leveren dan speler 2.