

# Stemgedrag binnen het Plurality Voting systeem



Amaryllis Lee 1735290

David Demmers 1760329

Jet Wardenier 1740188

## Abstract

Binnen dit verslag zullen wij de lezer meenemen in ons onderzoek. Aan de hand van twee onderzoeksvragen hebben wij een onderzoek gestart naar hoe stemmers zich gedragen binnen het Plurality Voting systeem. We kiezen voor het simuleren van dit systeem de tool Mesa. We sleutelden wat aan de parameters en hebben zo de waardes bepaald waarmee we onze simulatie zullen runnen. Verder op in het verslag gaan we de data die we terugkrijgen van de simulatie opslaan en analyseren. We hopen uiteindelijk dat de uitslag van onze simulatie overeenkomt met de werkelijke wereld, gespecificeerd in het vooronderzoek. Op het einde van het verslag reflecteren we op de gemaakte beslissingen en bekijken we in welke mate we tevreden zijn met het eindresultaat.

## Inhoudsopgave

1. Introductie
2. Hypotheses
3. Vooronderzoek
4. Plan van aanpak
  - a. Toolkeuze
5. Design/uitleg experiment
6. Resultaten van het experiment
7. Conclusie
8. Discussie
9. Referenties

# 1. Introductie

Stemmen, het lijkt een simpele bezigheid vanaf een afstand. Neem een bevolking, deze gaat op eigen inzage wel of niet naar de stembus om hun stem uit te brengen door met een potloodje een hokje aan te kruisen. Als alle papiertjes geteld zijn heeft er hopelijk één kandidaat de meeste stemmen en klaar is Kees.

De werkelijkheid zit niet zo simpel in elkaar, het gaat vaak om een enorme bevolking van mensen waar van alles in gebeurt en waar mensen ook bezig zijn met het observeren wat er om zich heen gebeurt. Ze hebben niet maar één kandidaat in gedachten waar ze braaf op zullen stemmen, mensen zien opiniepeilingen en mensen stemmen misschien wel liever op een zekere tweede keuze dan op een onzekere eerste keuze.

Misschien nog wel belangrijker dan het gedrag van mensen is het stelsysteem. Het stelsysteem dat we in Nederland gebruiken is het 'Party-list proportional representation' systeem, dit houdt in dat de burger op een partij(-lid) stemt en het totaal stemmen per partij bepaalt het aantal zetels in de tweede kamer per partij.

In Amerika wordt een veel simpeler systeem gehanteerd, hier stem je in feite als burger op een kandidaat en de kandidaat met de meeste stemmen wint.

Bij beide systemen kun je je hetzelfde afvragen: Wat gebeurt er wanneer de burgers met een bepaalde strategie naar de stembus gaan? Welke partij heeft de grootste kans om te winnen? Kies ik deze partij boven de partij die meer overeenkomt met mijn persoonlijke politieke voorkeur?

Binnen ons project gaan we kijken naar het Plurality voting systeem.

## 2. Hypotheses

De onderzoeksvragen die zijn opgesteld zijn gebaseerd op de video *Simulating alternate voting systems*.

Deze onderzoeksvragen zijn bedacht om het verschil te zien in de resultaten wanneer de stemmers juist wel of niet strategisch voor een bepaalde kandidaat kiezen.

In ons model gaan we het stemgedrag van twee soorten stemmers simuleren:

1. Eerlijke stemmer: Gebruik geen strategie om te stemmen.
2. Strategische stemmer: Gebruik een strategie bij het stemmen om één van zijn favoriete kandidaten te laten winnen.

De onderzoeksvragen die we bedacht hebben voor deze casus zijn:

1. **Wat is het effect van plurality voting op het aantal mensen dat niet op zijn eerste voorkeur stemt?**
2. **Welk effect hebben peilingen op het stemgedrag van stemmers bij plurality voting?**

Zoals eerder benoemd in de planning van het Plan van Aanpak twijfelen we nog over het implementeren van een ander stelsysteem, namelijk approval voting. Het leek ons interessant om beide stelsystemen met elkaar te vergelijken. Toch kiezen we ervoor om ons eerst volledig te richten op plurality voting, zodat deze in ieder geval compleet geïmplementeerd is. Mogelijk zijn we dus nog van plan om de volgende onderzoeksvraag te implementeren, afhankelijk van de tijd die we over hebben:

3. (Wat is het effect van approval voting op het aantal mensen dat niet voor zijn eerste voorkeur kiest?)

### 3. Vooronderzoek

In dit vooronderzoek willen we wat meer te weten komen over hoe stemmers zich gedragen en kijken we naar hoe strategisch stemmen er in de “echte” wereld aan toe gaat.

Stemmen is een “*social system*”, het kan daarom lastig zijn om gedrag van mensen te kunnen programmeren. Een stemmer kiest niet alleen op basis van zijn eigen voorkeuren en afwegingen, maar neemt ook verschillende andere factoren in acht. Vergelijkbare onderzoeken zoals *Agent Based Modeling of Individual Voting Preferences with Social Influence* tonen aan dat het belangrijk is om eerst het gedrag van de entiteiten goed te bestuderen en definiëren; begin het met het definiëren van het gedrag van de agents en ga daarna kijken naar de relaties en interactie tussen de verschillende agents.

Wat opvalt is dat de voorkeur van een stemmer en de daadwerkelijke stem die die wordt uitgebracht vaak niet precies overeenkomt. Vaak brengt men hun stem uit op basis van de context van de verkiezingen, in plaats van echt standvastig te blijven bij de eigen politieke voorkeuren.

Als we kijken naar het model gebruikt in paper *Modelling party preference and vote in multiparty elections* worden stemmers op basis van hun politieke voorkeur verdeeld onder drie klassen op basis van waar hun politieke voorkeuren thuishoren binnen een bepaald spectrum, een beetje zoals we gezien hebben in het intro filmpje *Simulating alternate voting systems*.

Binnen dit onderzoek worden respectievelijk 41% en 31% van de stemmers ingedeeld bij de twee grootste partijen, die zich allebei aan andere kanten van het spectrum bevinden. Het bleek dat over de jaren inderdaad 90% van de ingedeelde stemmers consistent stemt voor deze partijen, waarschijnlijk ergens ook strategisch omdat ze weten dat hun eerste voorkeur ook de grootste partijen zal zijn. Ze wijken dus niet snel af van hun keuze en zijn ze erg loyaal. Naast deze twee klassen wordt 22% van de totale stemmers ingedeeld bij een derde klasse op basis van hun politieke voorkeur, wat opvalt is dat nog maar 65% van deze stemmers loyaal blijft stemmen op de partij, er is dus een aanzienlijk gedeelte dat er uiteindelijk voor kiest om zich aan te sluiten bij een andere, grotere partij. Deze derde partij ligt redelijk in het midden tussen de eerdergenoemde twee grotere partijen, die 65% wilt dus zeggen dat het andere gedeelte toch nog switcht naar één van de twee grootste partijen. Deze partij mag dan misschien wat afwijken van de persoonlijke voorkeur van de stemmer maar de stemmer weet dat deze partij een grotere win kans heeft.

## 4. Plan van Aanpak

### GUI

De GUI is bij Mesa voor een gedeelte al vastgelegd, we zullen hier een aantal dingen aan toevoegen; zo zal de GUI twee sliders bevatten waar de gebruiker kan aangeven hoeveel kandidaten en stemmers (agents) in het scenario zal voorkomen. Er zullen ook radiobuttons worden toegevoegd waar de gebruiker kan kiezen voor het voting systeem (plurality voting of approval voting).

### Verloop

In de GUI zijn een aantal stemmers en kandidaten gegeven, ook wordt er aangegeven welk voting systeem gesimuleerd zal worden én hoeveel stemmers een strategie gaan gebruiken.

De gegeven stemmers en kandidaten wordt gecreëerd met een positie in het environment.

Elke ronde kunnen de stemmers hun keuzes kan maken. Voor elke ronde wordt een peiling bijgehouden. Op basis van de vorige peilingen casten de stemmers hun stem.

### Environment

Het environment van de simulatie is een Multigrid, een Multigrid wil zeggen dat er meerdere agents zich op één zelfde vakje kunnen bevinden. De twee assen van het Multigrid zullen de politieke voorkeur aangeven (net als in het filmpje). De positie waar een kandidaat of stemmer zich bevindt, toont aan hoe sterk de voorkeur van een agent of kandidaat is. Het environment bevat een bepaald aantal kandidaten, agents stemmen op een van deze kandidaten op basis van hun afstand tot deze kandidaat, of een andere stem strategie. Voor de simulatie zou het handig zijn om een continuous space te kunnen gebruiken in combinatie met een Multigrid, we hebben hiervoor gekeken naar de opties in Mesa, maar deze zijn helaas nog niet erg ver ontwikkeld. We kunnen alsnog een Multigrid gebruiken, alleen wordt het meten van de afstanden van de agents tot de kandidaten dan wat statischer.

## Agents

De agents in onze simulatie zijn de stemmers die voor de kandidaten zullen stemmen. De gegeven stemmers worden gecreëerd met een positie in het environment. Een stemmer kan een eerlijke stemmer of een strategische stemmer zijn.

Een strategische stemmer zal een strategie gebruiken, een voorbeeld hiervan kan zijn dat, wanneer een agent weet dat zijn eerste voorkeur niet zal gaan winnen, de agent stemt op zijn tweede voorkeur om ervoor te zorgen dat zijn minst favoriete kandidaat niet wint. Het gedrag van de agents wordt bepaald door het voting systeem.

## Plurality voting

Bij plurality voting stemmen de agents op één kandidaat.

### Eerlijke stemmer

Een eerlijke stemmer zal geen strategie gebruiken om te stemmen en gewoon stemmen op de dichtstbijzijnde kandidaat, oftewel de kandidaat die het meest overeenkomt met de politieke voorkeur van de agent.

### Strategische stemmer

Een strategische stemmer kan gebruik maken van een strategie; er wordt een peiling uitgevoerd waardoor de stemmers een idee krijgen van de winkansen van de kandidaten. De peiling toont aan wat het resultaat zou zijn als elke agent eerlijk zou stemmen. Op basis van deze peiling kan een agent een strategie gebruiken, zo kan een agent die door middel van de peiling al gezien heeft dat zijn eerste voorkeur niet zal gaan winnen, stemmen op de kandidaat die na de eerste kandidaat het dichtst bij de voorkeur van de agent ligt. Door het toepassen van een strategie kan het dus voorkomen dat een agent eerst kijkt naar welke kandidaat de grootste win kans heeft en daarna pas kijkt naar welke kandidaat de kleinste afstand tot de agent heeft.

## Approval voting

Bij approval voting kunnen agents stemmen op meerdere kandidaten, elke stemmer heeft een approval range; dit wil zeggen dat de kandidaten een bepaald bereik hebben, als een kandidaat binnen dit bereik valt, krijgt de kandidaat een approval-stem van de stemmer.

### Eerlijke stemmers

Voor onze simulatie zal elke kandidaat een range hebben en alle stemmers binnen die range, zal voor die kandidaat stemmen. Als een stemmer binnen twee of meer ranges zit, dan zal die voor die kandidaten stemmen.

### Strategische stemmer

Bij de approval voting heeft de stemmer de kandidaten gerangschikt. Een strategie van de stemmer zal zijn dat ze voor hun favoriete kandidaat gaat stemmen.



## Tijd

Tijd is geen belangrijk punt binnen deze simulatie; we houden bijvoorbeeld geen rekening met de werkelijke tijd, maar in plaats daarvan werken we met rondes. De rondes worden gehouden in de vorm van peilingen; bij elke ronde weet de stemmer wie de grootste kans heeft om te winnen. De stemmer zal zijn keuze aanpassen en daarmee de peiling veranderen. Bij de laatste ronde zullen de stemmers naar de peiling kijken en daarop hun stem baseren.

## Batch run

Er zal een batch run uitgevoerd waar de simulatie verschillende keren wordt gerund. De resultaten zullen opgeslagen worden, zodat we deze data kunnen verwerken, analyseren en visualiseren. Voor elke run wordt de positie van de agents aangepast, zodat er verschillende scenario's worden gegenereerd.

## Visualisatie

We gaan de simulatie visualiseren in Mesa, bij Mesa krijg je al een gegeven GUI waarin je de simulatie kunt runnen binnen je browser. We gaan de simulatie tonen op een Multigrid, hier zullen verschillende kandidaten en agents geplaatst worden, de agents brengen vervolgens hun stem uit op een van de kandidaten. Vervolgens willen we ook kunnen visualiseren wat er gebeurt met de data binnen de simulatie, dit gaan we doen aan de hand van grafieken van python libraries zoals matplotlib en numpy.

## Dataverzameling

Omdat tijd minder van belang is binnen onze simulatie gaan we geen grafiek visualiseren tijdens het runnen van de simulatie, maar erna. Wanneer we de simulatie gerund hebben wordt de data verwerkt en willen we het op kunnen slaan. Wanneer de data verwerkt is willen we, waarschijnlijk in de vorm van een staafdiagram laten zien hoe de stemmen van de agents verdeeld zijn over de kandidaten.

## Planning

Het belangrijkste voor de eerste week is het realiseren van de basis functionaliteit.

Dit gaan we doen door het environment op te zetten in Mesa, dit is belangrijk om mee te beginnen omdat dit het startpunt is van onze simulatie.

Tegelijkertijd of snel erna zullen we aan de slag gaan met het opzetten van de agents (stemmers) met een eerlijk gedrag georiënteerd naar plurality voting, rekening houdend met dat er ook strategische stemmers en een heel nieuw stem systeem bij gaat komen.

Nadat de belangrijkste basis is gelegd gaan we aan de GUI werken, dit is handig om te hebben voor de volgende stappen, wanneer de GUI op zijn plaats is kan je gemakkelijker je model aansturen. Voor de komende week staat gepland dat we aan de dataverwerking gaan werken, als het model up-and-running is kun je alle data die geproduceerd wordt gaan verwerken.

De verwerking komt voor het tonen van de resultaten want aan de losse data heb je niks, als er een basis is gevormd van de verwerking komt ook het tonen van de data aan bod.

Als een van de laatste stappen wordt er gewerkt aan een agent monitor, dit is belangrijk in het laatste stadium wanneer je gaat werken aan complexere functionaliteit en andere scenario's die je agents gaan uitvoeren. Daarom ook komt dan pas het strategische stemmen aanbod, hier doen de agents een stuk meer achter de schermen waardoor het belangrijk is om te weten wat ze doen.

## a. Toolkeuze rapport

We hebben Mesa gekozen als tool om onze simulatie te gaan realiseren. Op basis van het SFA (Suitability Feasability Acceptability) model ondersteunen we onze keuze voor deze tool.

|                    | weging            | Mesa | Unity | NetLogo |
|--------------------|-------------------|------|-------|---------|
| Geschiktheid       | 5                 | 5    | 3     | 4       |
| Agents             | 4                 | 4    | 4     | 4       |
| Environment        | 4                 | 4    | 3     | 4       |
| GUI                | 3                 | 3    | 4     | 4       |
| Batch run          | 4                 | 5    | 2     | 4       |
| Efficiëntie        | 2                 | 5    | 2     | 4       |
| Compatibiliteit    | 1                 | 3    | 4     | 3       |
| Teamleden          | 5                 | 5    | 2     | 4       |
| Technisch haalbaar | 4                 | 4    | 3     | 4       |
| Totale score       | som(weging*score) | 140  | 93    | 127     |

### Toelichting bij het SF(A) model

We geven een bepaalde weging aan de verschillende aspecten, de weging toont aan hoe belangrijk wij deze onderdelen vinden.

We vinden het belangrijk dat alle modules goed te implementeren zijn in deze tool, daarom geven we hier weging 5 aan. Mesa is een modulaair framework en daarom uitstekend te gebruiken voor het overzichtelijk realiseren van de verschillende modules. Een klein minpuntje waar we achter zijn gekomen is dat de Continuous Space optie in mesa nog niet ver is uitgewerkt, hierom moeten we dus kiezen voor een gewone Multigrid waarbij de Agents redelijk statisch binnen het environment geplaatst worden. Omdat we uiteindelijk de afstanden tussen agents en kandidaten willen gaan bekijken voor onze onderzoeksvraag, kan dit nog onhandig worden. We hopen dat we toch een manier kunnen vinden om de agents wat beter verdeeld te krijgen over het environment, zoals in het introductie filmpje wat op canvas staat.

Een van de grote voordelen van mesa is dat er een BatchRunner class bestaat die geautomatiseerd je simulatie meerdere keren kan runnen met verschillende parameters.

Efficiëntie vinden we minder belangrijk omdat de simulatie nog niet zodanig complex is dat het minder efficiënt zal werken in een andere tool.

Het is belangrijk dat iedereen goed kan omgaan met de tool, vandaar de weging van 5. Nadat alle teamleden mesa en de werking ervan hebben bestudeerd zijn we tot de conclusie gekomen dat het, onder andere door het gebruik van bestaande programmeertaal Python, makkelijk in gebruik genomen kan worden.

We vinden het belangrijk om ook daadwerkelijk ons eindproduct af te kunnen krijgen binnen de korte tijd dat we bezig zijn met dit project.

Op basis van bovenstaand model en overwegingen leek Mesa ons de meest geschikte tool.



## 5. Design/uitleg experiment

Er zijn verschillende parameters die we kunnen instellen: het aantal agents en kandidaten, het stemgedrag, het aantal peilingen, de loyaliteit van een agent en de kans dat een agents ervoor kiest om mogelijk strategisch te stemmen.

We runnen onze simulatie met de volgende parameter waardes:

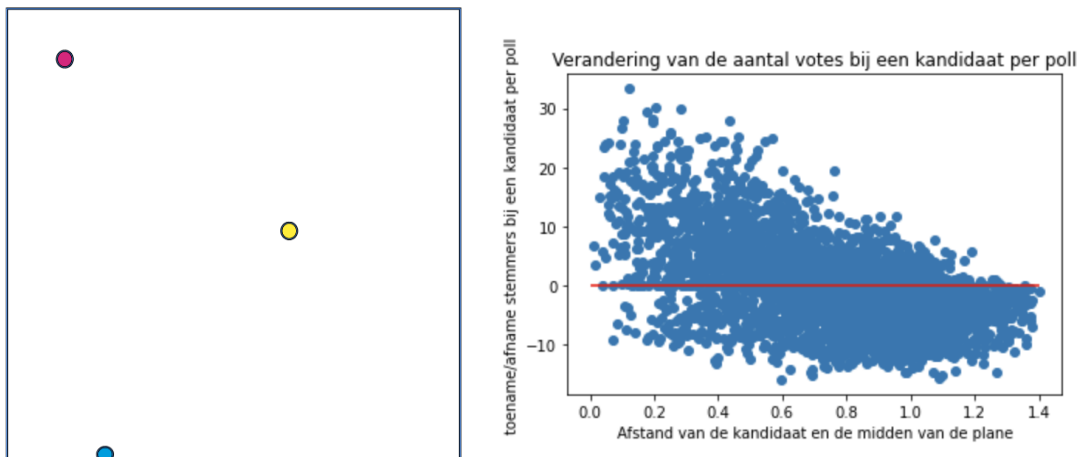
- Aantal voters: 1000
- Aantal kandidaten: 4
- Voter type (gedrag agent): [strategic, honest]
- Maximaal aantal polls: 6
- Loyale agents: 30%
- Kans dat een agent mogelijk strategisch stemt: 30%
- 1000 runs
- 10 steps

We runnen dus de simulatie 1000 keer met de instelling voter type strategic, en 1000 keer met voter type honest.

## 6. Resultaten

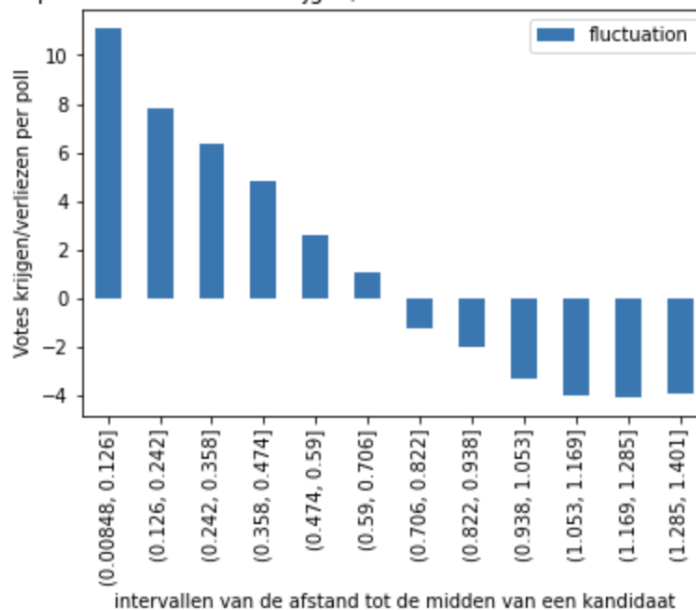
1. Wat is het effect bij plurality voting op het aantal mensen dat niet op zijn eerste voorkeur stemt?

In onderstaande scatterplot tonen we de relatie tussen de afstand van de kandidaat tot het midden van de plane en de toename of afname van het aantal stemmen van een kandidaat per poll. Wat we kunnen concluderen uit onderstaande grafiek is het volgende: Kandidaten met een kleinere afstand van het midden (Geel in het linker voorbeeld) hebben een grotere kans om een toename aan stemmen te krijgen. Wanneer een kandidaat zich bevindt aan de randen van de plane (Blauw of roze in het voorbeeld), betekent dit dat deze kandidaat een sterkere politieke voorkeur heeft, dit soort kandidaten hebben een aanzienlijk kleinere kans om stemmen te winnen bij de polls.



We willen bovenstaande data in een bar plot zetten om aan te tonen waar het omslag punt zit. Die bar plot tonen we hieronder.

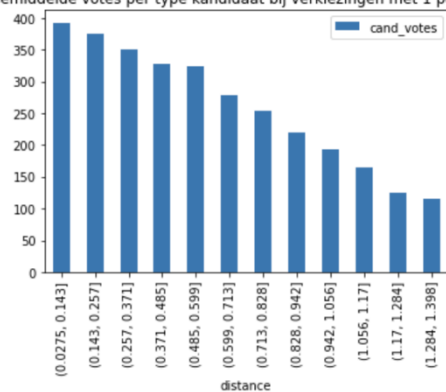
Aantal votes een bepaalde kandidat kan krijgen/verliezen t.o.v de afstand tot de midden van de space



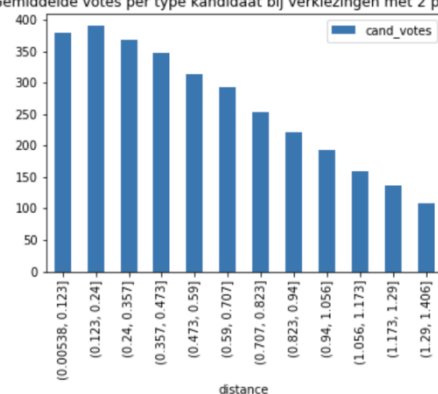
## 2. Welk effect hebben peilingen op het stemgedrag van stemmers bij plurality voting?

Bij deze onderzoeksvraag willen we kijken wat er gebeurt met het aantal stemmen per soort kandidaat wanneer het aantal peilingen toe of afneemt. We verdelen wederom de kandidaten onder in categorieën, in dit geval twaalf. Categorie 1 zijn de kandidaten die het dichtst bij het midden van het environment liggen en categorie 12 zijn de kandidaten die het verst van het midden af liggen en dus het meest bij de randen. We wilden kijken of stemmers hun gedrag aanpassen wanneer het aantal peilingen toeneemt. We zijn er van uit gegaan dat een verkiezing 2 weken duurt, we tonen in onderstaande bar plots het aantal stemmen per soort kandidaat en de afstand van die kandidaat tot het midden van de plane. Wat er opvalt aan onderstaande 4 grafieken is dat, alhoewel het verschil in peilingen sterk toeneemt, de verdeling van de stemmen redelijk hetzelfde blijft.

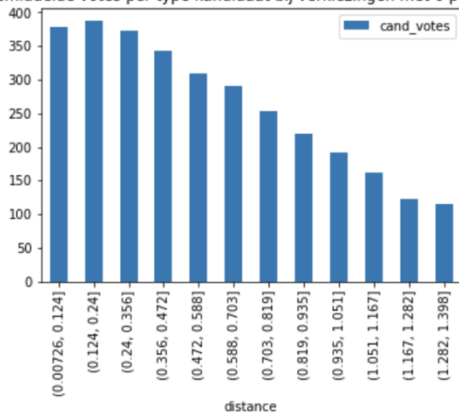
Gemiddelde votes per type kandidaat bij verkiezingen met 1 peilingen



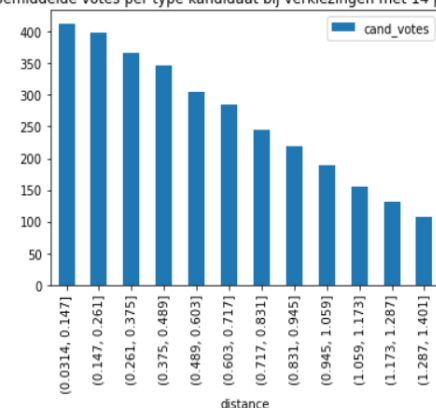
Gemiddelde votes per type kandidaat bij verkiezingen met 2 peilingen



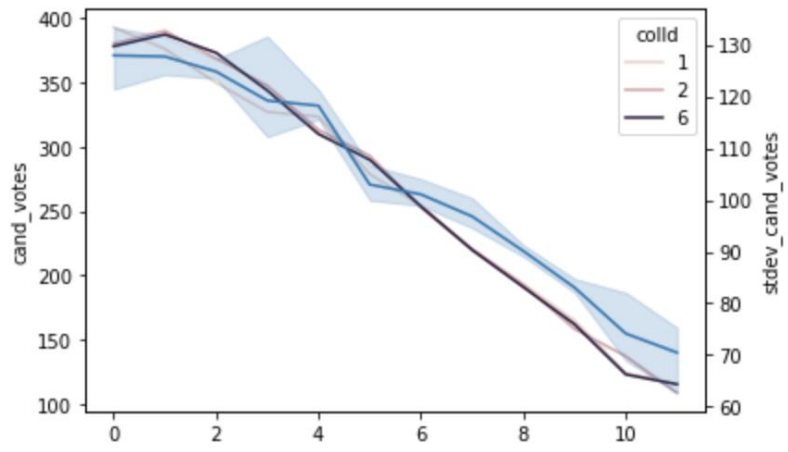
Gemiddelde votes per type kandidaat bij verkiezingen met 6 peilingen



Gemiddelde votes per type kandidaat bij verkiezingen met 14 peilingen



Hieronder tonen we een lijngrafiek. De lijnen representeren het verschillende aantal polls. De x-as representeert de bins. Wat we in de eerste onderzoeksvraag al getoond hadden zien we ook terug in de ze lijngrafiek, namelijk; kandidaten met een kleine afstand tot het midden krijgen de meeste stemmen, vandaar dat de lijn daalt naarmate dat de x-as toeneemt. Wat ook weer opvalt is dat, onafhankelijk van polls, de kandidaten vote count redelijk gelijkmatig afneemt.





## 7. Conclusie

Als we gaan kijken naar het beantwoorden van de onderzoeksvragen zijn we tot het volgende gekomen:

1. Wat is het effect bij plurality voting op het aantal mensen dat niet op zijn eerste voorkeur stemt?

In de eerste barplot getoond bij resultaten kunnen we zien dat kandidaten die vlak in het midden gepositioneerd zijn meer stemmen winnen dan kandidaten die zich verder van het midden bevinden, en dus een grotere afstand tot het midden hebben. Wat de resultaten van onze simulatie weergeven is dat wanneer men niet op hun eerste voorkeur stemt, en dus bijvoorbeeld door middel van een strategie kiest voor een andere kandidaat, zij vaak switchen naar een kandidaat die een genuanceerdere mening heeft. Hoewel een kandidaat die zich meer aan de zijden van het environment bevindt zeker een grote achterban kan hebben, zal deze kandidaat niet snel stemmen winnen wanneer stemmers niet voor hun eerste voorkeur stemmen. Vanaf een distance groter dan 0.7 is de kans dat een kandidaat stemmen verliest groter dan de kans dat hij/zij stemmen erbij krijgt.

2. Welk effect hebben peilingen op het stemgedrag van stemmers bij plurality voting?

Bij de tweede onderzoeks vragen zien we, naast nog een keer aan te tonen wat al genoemd is bij onderzoeksvraag 1, ook de invloed van het aantal peilingen op het stemgedrag van deze stemmers. Wij hadden verwacht dat, hoe meer peilingen er plaats vinden, hoe sneller grote partijen groeien qua stemmen en kleine partijen juist snel afnemen. Wat we zien in plaats van dit is dat het eigenlijk heel weinig uitmaakt hoe veel peilingen er worden gedaan. Er zitten kleine verschillen in (zie bijlage 1 voor exacte cijfer), maar niet zo drastisch dat het duidelijk aangetoond wordt dat één bepaalde kandidaat er extra veel baat bij heeft om meerdere peilingen in te lassen.

## 8. Discussie

Het was moeilijk om een verwachting te maken aan het begin van het project, we wisten niet hoe accuraat nog waardevol de data zou zijn die we met ons model konden produceren.

De consensus was wel dat er misschien wat bruikbare data tussen zou zitten en dat het beantwoorden van de vragen wel lastig zou zijn.

Maar de data en de uitkomsten waren eens stuk beter dan verwacht.

We zijn erg blij met het percentage van mensen dat daadwerkelijk strategisch stemt met ons systeem 10.2%, zoals in (Fieldhouse, E., Shryane, N., & Pickles, A. (2007). *Strategic voting and constituency context: Modelling party preference and vote in multiparty elections. Political Geography*, 26(2), 159–178.) beschreven wordt “From these models we estimate that approximately 9% of votes cast may have been affected by strategic factors.”

In verschillende plots hebben we ook kunnen zien wat beschreven wordt in (Fieldhouse, E., Shryane, N., & Pickles, A. (2007). *Strategic voting and constituency context: Modelling party preference and vote in multiparty elections. Political Geography*, 26(2), 159–178.) dat wanneer iemand strategisch stemt ze meer zullen stemmen voor een gematigde kandidaat.

“Over 90% of both Conservative and Labour preferrers said that they voted with their party preference, compared to only 78% of Liberal Democrat preferrers, demonstrating the increase in non-preference voting for preferrers of the ‘third’ party. Overall, across both waves, Labour attracted 47% of the reported vote, the Conservatives 33% and the Liberal Democrats 20%. Given that Liberal Democrat supporters were much less likely to vote for their preferred party than were other party preferrers”

Het kan natuurlijk zijn dat dit toeval is, maar als we kijken naar de loop van het model lijkt het er niet op al zijn we zeker geen experts.

Het effect van meer of minder peilingen op een verkiezing is moeilijk te zien, we zagen wel een kleine trend.

In het begin is de fluctuatie erg laag maar het volgt wel dezelfde trend, we zagen ook dat na 6 peilingen er een stagnatie in kwam.

Dit zou in de realiteit ook zo kunnen zijn, alleen hebben we hier niets over gevonden.

Daarom neem ik aan dat dat misschien een side effect is van de *loyaliteits* parameter, die misschien niet dynamisch genoeg is.

En omdat we een realistisch resultaat wilde behouden, een agent alleen maar kan kiezen tussen twee meest dichtbij zijne kandidaten, dit is ook anders dan wanneer een agent stemt om zijn minst favoriete kandidaat niet te laten winnen (iets wat wij niet simuleren).

## 9. Referenties

- Simulating alternate voting systems – Youtube 2020 ([www.youtube.com/watch?v=yhO6jfHPFQU](http://www.youtube.com/watch?v=yhO6jfHPFQU))
- Agent Based Modeling of Individual Voting Preferences with Social Influence - Vivek Kumar Sighn, Swati Basak, Neelam Modanwal
- Modeling Party Strategies and Policy Representation in Multiparty Elections: Why Are Strategies so Extreme? James Adams and Samuel Merrill, III 1999
- Do polls influence the vote? Andre Blais, Elisabeth Gidengil, Neil Nevitte
- Fieldhouse, E., Shryane, N., & Pickles, A. (2007). Strategic voting and constituency context: Modelling party preference and vote in multiparty elections. *Political Geography*, 26(2), 159–178(<https://www.sciencedirect-com.hu.idm.oclc.org/science/article/pii/S096262980600103X?via%3Dihub>)