

# BACHELORPROEF

---

## Single vs. Multi page applications

Wanneer kies je wat?

Bachelor	Toegepaste Informatica
Keuzetraject	Software Engineer
Academiejaar	2022 - 2023
Student	Thibaut Wittevrongel
Interne begeleiders	Jill VandenDriessche, Dieter Mourisse (Howest)



# BACHELORPROEF

---

## Single vs. Multi Page applications

Wanneer kies je wat?

Bachelor	Toegepaste Informatica
Keuzetraject	Software Engineer
Academiejaar	2022 - 2023
Student	Thibaut Wittevrongel
Interne begeleiders	Jill VandenDriessche, Dieter Mourisse (Howest)

## **Toelating tot bruikleen**

---

De auteur(s) geeft (geven) de toelating deze bachelorproef voor consultatie beschikbaar te stellen en delen van de bachelorproef te kopiëren voor persoonlijk gebruik. Elk ander gebruik valt onder de bepalingen van het auteursrecht, in het bijzonder met betrekking tot de verplichting de bron uitdrukkelijk te vermelden bij het aanhalen van resultaten uit deze bachelorproef.

The author(s) gives (give) permission to make this bachelor dissertation available for consultation and to copy parts of this bachelor dissertation for personal use. In all cases of other use, the copyright terms have to be respected, in particular with regard to the obligation to state explicitly the source when quoting results from this bachelor dissertation.

14/05/2023

## Woord vooraf

---

In het kader van mijn opleiding bachelor Toegepaste Informatica met keuzetraject Software Engineering heb ik de kans gekregen om een eigen scriptie te mogen schrijven. Dit als finale opdracht van mijn opleiding. De vraag waarop antwoord gegeven wordt gaat als volgt: “Single vs. Multi Page applications: wanneer kies je wat?”.

Deze onderzoeksvraag kwam uit de onderzoeksgroep van TI. Om deze vraag op te lossen heb ik na een uitvoerig kwalitatief en kwantitatief onderzoek een antwoord kunnen vinden op de onderzoeksvraag.

Graag zou ik als eerste mijn bachelorproef begeleiders, Dieter Mourisse en Jill VandenDriessche, lectoren aan Howest Brugge, van harte bedanken. Beiden stonden altijd klaar voor mij om feedback te geven en om me nieuwe inzichten te geven als ik op bepaalde punten even vastliep. Ook Heidi Terryn, lector aan Howest Brugge, wil ik graag in de schijnwerpers zetten. Zonder de lessen over het schrijven van een scriptie die ik kreeg van haar zou dit niet gelukt zijn.

Verder wil ook nog een dankwoord richten aan alle personen die hebben meegewerkt aan het testen van de applicatie. Zonder hen zou ik geen goed onderzoek hebben kunnen uitvoeren.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Thibaut Wittevrongel

Sint-Joris, Juni 2023

# Samenvatting

---

#TODO

## Abstract

---

#TODO

# Inhoudsopgave

---

Woord vooraf

Samenvatting

Abstract

Inhoudsopgave

Lijst met figuren

Verklarende woordenlijst

<b>1</b>	<b>Inleiding.....</b>	<b>10</b>
1.1	Algemeen.....	10
1.1.1	Wat is een Single page application? .....	10
1.1.2	Wat is een Multi page application? .....	11
1.2	Probleemstelling .....	11
1.3	Onderzoeksvraag .....	11
1.4	Experiment.....	12
1.5	Structuur van deze bachelorproef .....	12
<b>2</b>	<b>Experiment.....</b>	<b>13</b>
2.1	Methodologie .....	13
2.1.1	Uit welke elementen bestaat een typische webapplicatie?.....	13
2.1.2	Welke applicatie wordt er ontwikkeld? .....	13
2.2	Onderzoeksverloop en data-analyse methode(n).....	14
2.2.1	Subsubtopic .....	14
2.2.2	Subsubtopic .....	14
2.3	Resultaten.....	14
2.3.1	Hoe verschilt de gebruikerservaring tussen een SPA en MPA? .....	14
2.3.2	Hoe verschilt de SPA en MPA qua performance? .....	15
2.3.3	Is er een groot verschil in development ervaring? .....	17
2.3.4	Hoe verloopt het deployen van een SPA en een MPA? .....	18
<b>3</b>	<b>Theoretisch kader/Literatuuronderzoek.....</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>Conclusie en discussie .....</b>	<b>21</b>
	<b>Referentielijst .....</b>	<b>22</b>
	<b>Bijlagen 23</b>	

Referentielijst

Bijlagen



## **Lijst met figuren**

---

Figuur 1 MPA vs. SPA beginpagina vergelijken in KB .....	16
Figuur 2 MPA vs. SPA totaal gedownload data in KB .....	16
Figuur 3 MPA vs. SPA laadtijd beginpagina in ms .....	17

## **Lijst met afkortingen**

---

MPA – Multi Page Application

SPA – Single Page Application

VPS – Virtual Private Server

## Verklarende woordenlijst

---

#TODO

# 1 Inleiding

---

## 1.1 Algemeen

Deze bachelorproef is tot stand gekomen vanuit een onderwerp die is aangeboden uit het opleidingsteam Toegepaste Informatie van de Hogeschool West-Vlaanderen. Dit om een duidelijker antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvraag 'Single vs. Multi page applications: wanneer kies je wat?'.

Het onderstaande experiment gaat over het opzetten van desbetreffende applicaties om hierop een antwoord te formuleren.

### 1.1.1 Wat is een Single page application?

Een Single Page Application, afgekort een SPA, is een website of webapplicatie die gemaakt is uit één webpagina. Wanneer een gebruiker surft naar een SPA krijgt de browser van de gebruiker in één request alle broncode (HTML, Javascript, CSS) binnen die nodig is om heel de website te laten werken. Wanneer deze SPA zeer groot of complex is kan dit ervoor zorgen dat de laadtijd die nodig is om deze code in te laden iets groter is dan een traditionele website. Maar na deze langere initiële laadtijd verloopt het navigeren op de site zelf wel veel sneller omdat er geen andere requests meer moeten gestuurd worden om verschillende pagina's op te halen.

De manier waarop de navigatie werkt op een SPA is doormiddel van Javascript. Met Javascript kan de inhoud van de website worden geüpdatet en lijkt het alsof de gebruiker toch aan het werken is op verschillende pagina's terwijl de gebruiker zich nog altijd bevindt op de originele ingeladen pagina.

Als de SPA nood heeft aan data of inhoud die afkomstig is van een externe server kan er gebruik gemaakt worden van Javascript om met bijvoorbeeld een fetch-call een API of verschillende API's aan te spreken. De data die daarna ontvangen wordt kan dan verwerkt worden door Javascript om de inhoud van de SPA aan te passen naar het formaat dat nodig is op de website. Dit allemaal zonder dat de website een reload hoeft uit te voeren.

Bij het maken van een SPA zijn er verschillende mogelijkheden om de website te renderen in de browser. Twee van deze technieken zijn: Client-side rendering (CSR) en Server-side rendering (SSR)

#### Client-side rendering (CSR)

Wanneer een SPA gebruikt maakt van client-side rendering wordt er via de browser een request verstuurd naar de server om een Html-bestand terug te krijgen samen met de scripts en stijlbestanden die gelinkt staan in het Html-bestand. Wanneer de browser al deze bestanden heeft ontvangen begint de browser zelf met het uitvoeren van de Javascript dat in de scripts staat. Dit zorgt ervoor dat de client eigenlijk al het werk zelf lokaal doet en wanneer dit af is wordt alle inhoud van de website via Javascript toegevoegd in het Document Object Model (DOM). Tijdens dit proces ziet de gebruiker meestal een laadanimatie of een witte pagina.

CSR duurt over het algemeen het langst om in te laden van de drie methoden. Dit omdat CSR veel resources van de lokale computer vergt om alles in te laden en om de pagina te genereren. Maar dit zorgt er wel voor dat de server zelf minder belast wordt waardoor er meerdere gebruikers tegelijkertijd de server kunnen aanspreken en zeer snel de benodigde bestanden verkrijgen van de server.

### **Server-side rendering (SSR)**

Wanneer een SPA gebruikt maakt van server-side rendering wordt er via de browser een request verstuurd naar de server om een Html-bestand te verkrijgen. Wanneer de server dit request binnenkrijgt maakt de server zelf al heel het Html-bestand op met de verwachte data en genereert al de volledige inhoud van de pagina. Hierdoor hoeft de SPA enkel nog maar de events te linken aan de pagina waardoor dat de browser van de gebruiker minder belast wordt.

Gebruik maken van SSR geeft als voordeel dat dit zeer snel werkt omdat er gebruikt kan gemaakt worden van de snelheid van de server gecombineerd met de snelheid van de browser van de gebruiker.

TODO ADD IMAGE SHOWING REQUEST LIFECYCLE

#### **1.1.2 Wat is een Multi page application?**

Een Multi Page Application, afgekort een MPA, is een website die uit meerdere webpagina's bestaat. Wanneer een gebruiker surft naar een MPA krijgt de gebruiker de gevraagde pagina te zien en worden alle bestanden die nodig zijn om deze pagina te laten werken gedownload. Wanneer de gebruiker hierna naar een volgende pagina klikt tijdens het navigeren op de MPA downloadt de browser terug de volledige volgende pagina en alle bestanden die hiervoor nodig zijn. Dit zorgt ervoor dat er veel meer data tussen de gebruiker en de server verstuurd wordt.

TODO ADD IMAGE SHOWING REQUEST LIFECYCLE

### **1.2 Probleemstelling**

Het probleem dat zich voordoet is dat het lastig is om te kiezen tussen single page applicaties of multi page applicaties als structuur voor een website. Dit is een vraag die vaak wordt gesteld door personen of organisaties die een website willen bouwen en bezig zijn met het maken van een beslissing over de structuur van de site. Als het probleem niet wordt opgelost, kan dit leiden tot ontevredenheid met de gebruikerservaring van de website, een lage prestatie van de site, hogere ontwikkeling- en onderhoudskosten en een afname van het aantal bezoekers op de site. Het is daarom belangrijk om een weloverwogen beslissing te maken over de structuur van de site om deze problemen te voorkomen.

### **1.3 Onderzoeksvraag**

In deze bachelorproef wordt volgende onderzoeksvraag behandeld: "Single vs. Multi page applications: wanneer kies je wat?". Om op deze vraag een goed antwoord te kunnen geven wordt deze opgedeeld in verschillende deelvragen:

1. Wat is een Multi page application?
2. Wat is een Single page application?
3. Uit welke elementen bestaat een typische webapplicatie?

4. Hoe verschilt de gebruikerservaring tussen SPA en MPA?
5. Hoe verschilt de SPA en MPA qua performance?
6. Is er een groot verschil in development ervaring?
7. Hoe verloopt het deployen van een SPA en een MPA?

## 1.4 Experiment

Om een antwoord te formuleren op de onderzoeksvraag wordt er een experiment opgezet. In dit experiment worden er twee identieke applicaties ontwikkeld. Het enige verschil tussen de twee applicaties is dat de ene in de structuur van een MPA wordt gemaakt. De andere wordt gemaakt in de structuur van een SPA. Deze twee applicaties worden daarna vergeleken met elkaar om te zien welke voor- en nadelen beide structuren hebben. Dit om dan op het einde een conclusie te kunnen hebben over beide structuren.

## 1.5 Structuur van deze bachelorproef

**#TODO**

## 2 Experiment

---

### 2.1 Methodologie

Hier ga je in op je methoden. Je gaat in op het soort onderzoek, de dataverzameling, datakenmerken, het onderzoeksverloop en de data-analysemethode(n). Je grijpt hierbij ook terug op de onderzoeksopzet.

#### 2.1.1 Uit welke elementen bestaat een typische webapplicatie?

Om te kunnen beginnen aan dit experiment moet er eerst gedacht worden aan de elementen waaruit een typische webapplicatie bestaat. Dit zodat de applicaties die ontwikkeld worden tijdens dit onderzoek zo dicht mogelijk tegen applicaties liggen die te vinden zijn op het web.

Het eerste element waaruit een webapplicatie bestaat is de effectieve content die een bedrijf of persoon wil tonen. Dit zijn bijvoorbeeld pagina's met informatie over een product of een bepaald onderwerp. Deze pagina's zijn dan vooral opgebouwd uit tekstelementen en foto's.

Een volgend element dat veel voorkomt op verschillende websites is een vorm van navigatie. Dit kan bijvoorbeeld een navigatiemenu zijn of door een knop die een user navigeert naar een ander deel van de website.

Een vorm van user input is een volgend element dat op zeer veel sites terugkomt. Dit kan bijvoorbeeld tekst input, een lijst checkboxes of een formulier zijn.

Ten vierde is een vorm van authenticatie. Heel veel websites hebben een manier om hun users te kunnen herkennen en om persoonlijke content van gebruikers bij te houden. Hier hoort dan ook natuurlijk een manier om als gebruiker een eigen account aan te maken bij.

Heel veel websites bestaan dus uit bovenstaande elementen. Daarom zal er in dit onderzoek zeker voor gezorgd worden dat alle elementen die vernoemd zijn aanwezig zullen zijn in de applicaties.

#### 2.1.2 Welke applicatie wordt er ontwikkeld?

Een website wordt natuurlijk niet ontwikkeld zonder een bepaalde use case. Daarom is er in dit onderzoek gedacht aan een onderwerp dat in beide een SPA en MPA gegoten kan worden. Belangrijk is dat het idee voldoende breed genoeg is om ervoor te zorgen dat alle elementen van een typische webapplicatie toepasbaar zijn.

Het concept van de webapplicatie is dat de gebruiker een lijst van maaltijden kan opvragen die gebruikt kan worden als weekmenu. Na dat een weekmenu is opgevraagd kan de gebruiker de recepten bekijken van elke maaltijd. Ook een boodschappenlijst met alle ingrediënten van het weekmenu kan worden opgevraagd in de applicatie.

Wanneer de applicatie geopend wordt is het eerste element dat een gebruiker zal zien een formulier. In dit formulier kan de gebruiker aangeven van welke maaltijdperiodes de gebruiker maaltijden wil ontvangen. Daarna kan ook het aantal maaltijden per periode ingegeven worden. Na het verzenden van het formulier vindt ook de allereerste navigatie plaats. De gebruiker wordt doorgestuurd naar een pagina met gegenereerde maaltijden.

Op deze pagina kan de gebruiker aan de hand van knoppen maaltijden opnieuw genereren en navigeren naar het recept van de maaltijd. Wanneer de gebruiker blij is met het volledige menu kan deze opgeslagen worden. Aan een menu kan er een naam meegegeven worden, hier bevindt zich een tekstinput.

Wanneer een menu wordt opgeslagen wordt er gecontroleerd of de gebruiker ingelogd is. Als dit niet het geval is wordt de gebruiker doorgestuurd naar de loginpagina. Hier kan dan ingelogd of een nieuw account aangemaakt worden. Authenticatie wordt hier gebruikt om opgeslagen menu's te linken aan de gebruiker.

Na dat een menu aangemaakt is kan een gebruiker deze opnieuw opvragen via de profielpagina. Op deze pagina is er ook de mogelijkheid om uit te loggen. Wanneer een opgeslagen menu geopend wordt kunnen alle recepten terug geraadpleegd worden. Ook is er een knop die wanneer erop geklikt wordt de user navigeert naar de ingrediëntenpagina. Deze pagina bevat alle ingrediënten die nodig zijn om heel het menu te maken. Deze lijst gedownload worden.

## 2.2 Onderzoeksverloop en data-analyse methode(n)

### #TODO

### 2.2.1 Subsubtopic

Gebruik maximaal drie niveaus!

### 2.2.2 Subsubtopic

## 2.3 Resultaten

### 2.3.1 Hoe verschilt de gebruikerservaring tussen een SPA en MPA?

Tijdens dit onderzoek wordt er gebruik gemaakt van usertesten om de gebruikerservaring tussen een MPA en SPA te meten. Een usertest is een test waarin gebruikers met behulp van op voorhand geschreven scenario's verschillende elementen van een website kunnen testen.

In dit onderzoek werden er zeven personen bevraagd om deze usertesten uit te voeren. Een belangrijk aspect van usertesten is om ervoor te zorgen dat er binnen het testpubliek een grote variatie van leeftijden en beroepen is. Dit om ervoor te zorgen dat een groot deel van de bevolking gemakkelijk gebruik kan maken van de applicatie.

### TODO MAAK TABEL MET LEEFTIJDEN

Binnen dit onderzoek bestaat de testersgroep uit volgende leeftijden:

- 3 personen tussen 17 en 20 jaar oud.
- 2 personen tussen 40 en 50 jaar oud.
- 2 personen boven de 60 jaar oud.

Het testpubliek bevat ook volgende beroepen:



- Student informatica;
- Student humane wetenschappen;
- Student lager onderwijs;
- Strijkhulp;
- Metser;
- Verpakkingsmedewerker;
- Magazijnier;

Tijdens de usertesten hadden alle testers uitgebreid de tijd om drie scenario's uit te voeren. Deze werden uitgevoerd onder begeleiding van een onderzoeker. De onderzoeker zorgde voor eventuele hulp als een tester de weg kwijt was in de applicatie en niet meer verder kon in het scenario.

De helft van de testers startte met de MPA en daarna de SPA en de andere helft startte met de SPA. Dit om ervoor te zorgen dat er geen bevooroordeelde voor een bepaalde structuur wanneer iedereen moest starten op dezelfde structuur.

Uit de resultaten van de usertesten is te zien dat qua gebruiksgemak en flow van de website beide structuren bijna geen verschil aantonen. Ook op de mobiele versie werd er geen verschil opgemerkt in gebruiksgemak en flow.

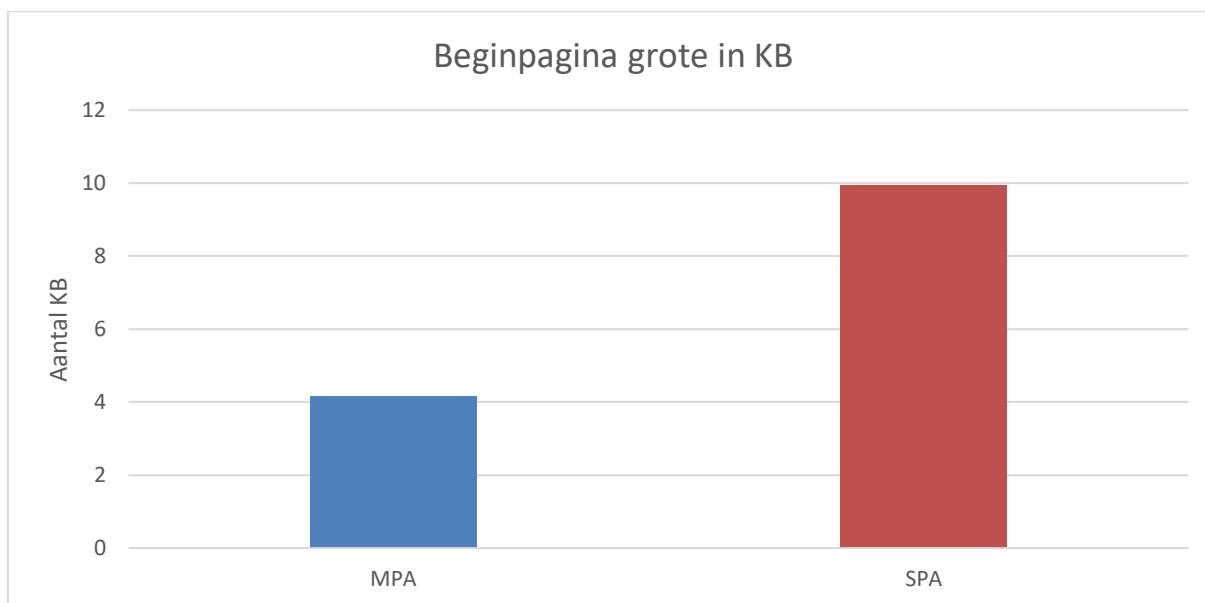
Op het einde van elke usertest kreeg de tester de vraag welke van de twee websites hun voorkeur kregen. In bijna alle gevallen ging de voorkeur uit naar de SPA en de reden waarom is omdat deze volgens de testers sneller werkte dan de MPA.

Dit verschil was duidelijk te zien wanneer een tester de usertest uitvoerde met een browser die gelimiteerde internetsnelheid had. De tester was duidelijk gefrustreerd tijdens het gebruik van de MPA wanneer een pagina er even over deed om in te laden. Bij de SPA werd al snel verduidelijkt dat deze veel beter aanvoelde om te gebruiken sinds alles veel efficiënter verliep.

### **2.3.2 Hoe verschilt de SPA en MPA qua performance?**

Een belangrijk aspect binnen het maken van een applicatie is het kiezen voor een architectuur dat efficiënt werkt. De reden ligt hier dicht bij de gebruikerservaring. Volgens een artikel van Hostinger verlaat een gebruiker een website als deze langer dan 3 seconden duurt om in te laden. Daarom dat tijdens dit onderzoek er performance testen zijn uitgevoerd. Dit om te kunnen zien of er effectief performanceverschillen zijn tussen de twee types websites.

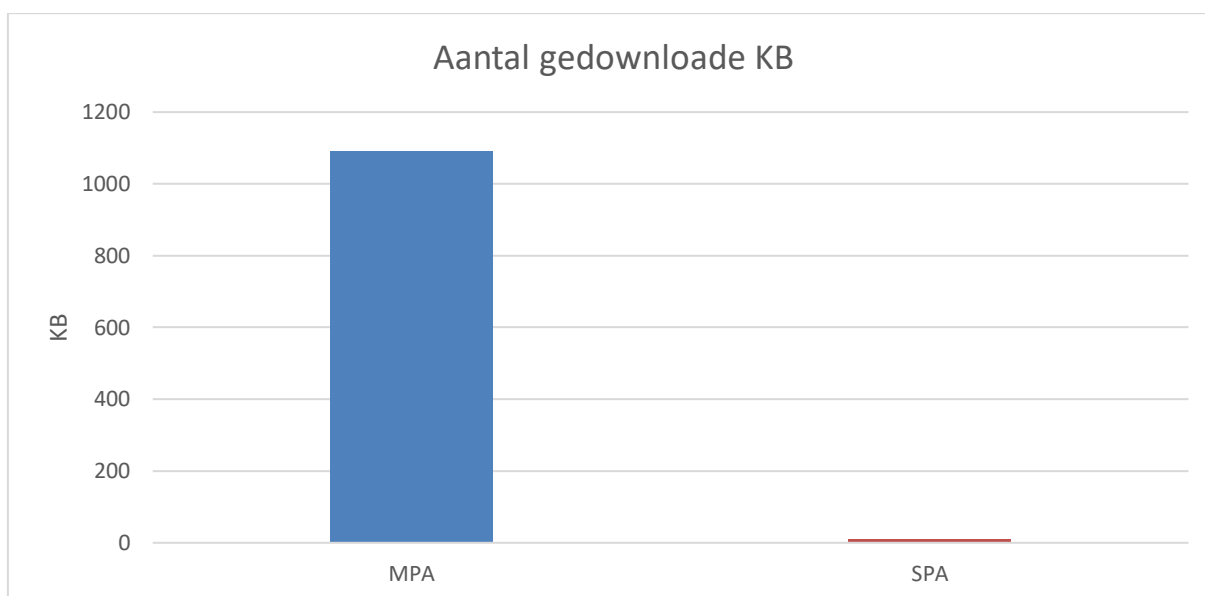
Een eerste parameter om te bekijken is de grootte van de website. Wanneer een website groter wordt begint deze vanzelfsprekend een langer laadtijd te krijgen. Als een gebruiker surft naar de beginpagina van de website krijgen we het volgende resultaat.



Figuur 1 MPA vs. SPA beginpagina vergelijken in KB

Zoals te zien op bovenstaande grafiek is het verschil ongeveer 6 KB. Nu zou er al gedacht kunnen worden dat de MPA over het algemeen kleiner is dan de SPA. Maar het grote verschil met elkaar hier is dat dit enkel de beginpagina van de MPA is. Wanneer er gesurft wordt naar de SPA downloadt de browser al volledig de sites, sinds de MPA maar 1 pagina groot is.

Wanneer het verschil van alle pagina's van de MPA met de SPA vergelekt wordt komt volgend resultaat boven.

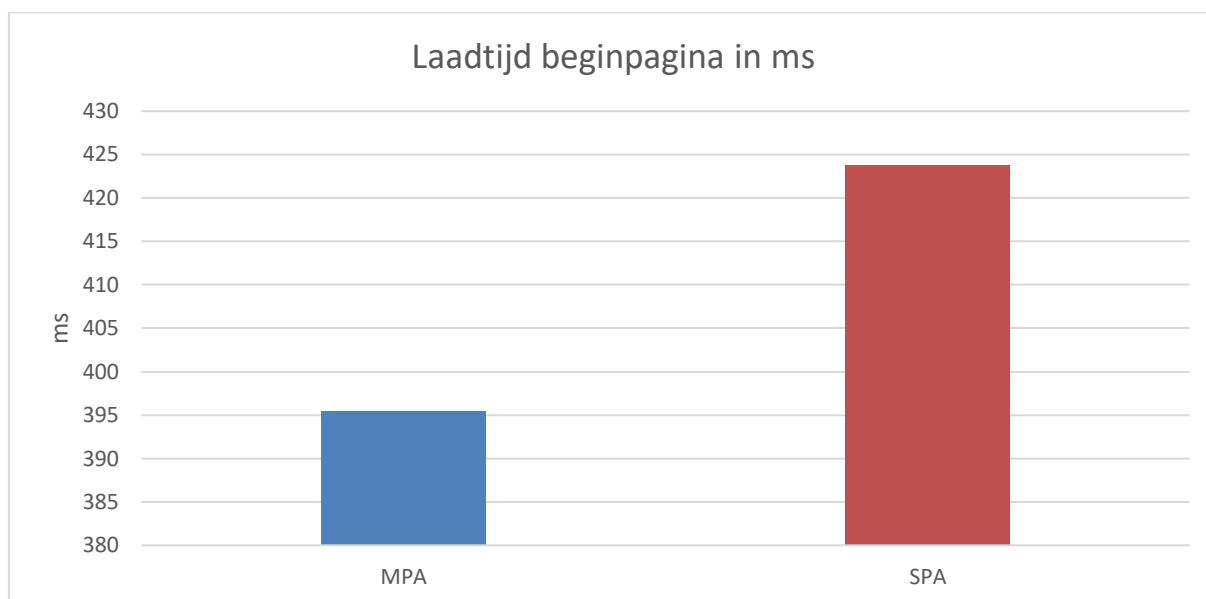


Figuur 2 MPA vs. SPA totaal gedownloade data in KB

Wanneer alle pagina's van de MPA gedownload zijn is er wel daadwerkelijk een groot verschil. De SPA blijft dezelfde grote sinds alle zaken die nodig zijn om de site te laten werken al gedownload zijn. De MPA aan de andere kant is zeer in vergelijking met de SPA erg gestegen

in aantal gedownloade KB. De reden hiervoor is omdat elke pagina afzonderlijk alle resources opnieuw downloadt.

Nu er geweten is hoe groot beide applicaties zijn kan er gekeken worden naar hoe lang dit effectief geduurd heeft om in te laden. Dit is terug te vinden op onderstaande grafiek.



*Figuur 3 MPA vs. SPA laadtijd beginpagina in ms*

Zoals kon verwacht worden heeft de beginpagina van de MPA een lagere laadtijd dan de SPA. Dit komt natuurlijk terug doordat de browser alle resultaten van de SPA ophaalt en maar enkel de beginpagina van de MPA.

Wanneer er gekeken wordt naar het navigeren naar alle pagina's is er wel een groter verschil en dit ligt dan in het voordeel van de SPA.

### 2.3.3 Is er een groot verschil in development ervaring?

Een belangrijk aspect bij het kiezen van een bepaalde structuur van een applicatie is het afwegen of een bepaalde structuur een goede development ervaring heeft. Dit is een zeer persoonlijk iets maar zeker vermeldingswaardig binnen dit onderzoek.

Als er gekeken wordt naar een MPA die meerdere HTML-pagina's heeft moet op elke pagina een link gelegd worden naar bijvoorbeeld Javascript- of CSS-files. Dit is een zeer repetitieve taak en één die niet echt aangenaam is. Bij een SPA aan de andere kant is er maar een enkele HTML-pagina. Hier wordt er een verwijzing gemaakt naar de nodige Javascript- of CSS-files en daarna hoeft dit nooit meer opnieuw te gebeuren.

Een voordeel van meerdere HTML-pagina's te hebben is dat er veel geïsoleerder kan gewerkt worden. Er hoeft geen rekening gehouden worden met eventuele CSS die niet op deze pagina nodig zou zijn of met logica die niet moet uitgevoerd worden op een bepaalde pagina. Wanneer er maar een enkele HTML-pagina is moet er goed uitgekeken worden naar welke logica er

eerst moet uitgevoerd worden. Daarna moet er ook rekening gehouden worden met welke CSS op bepaalde elementen moet zichtbaar zijn op een bepaald moment.

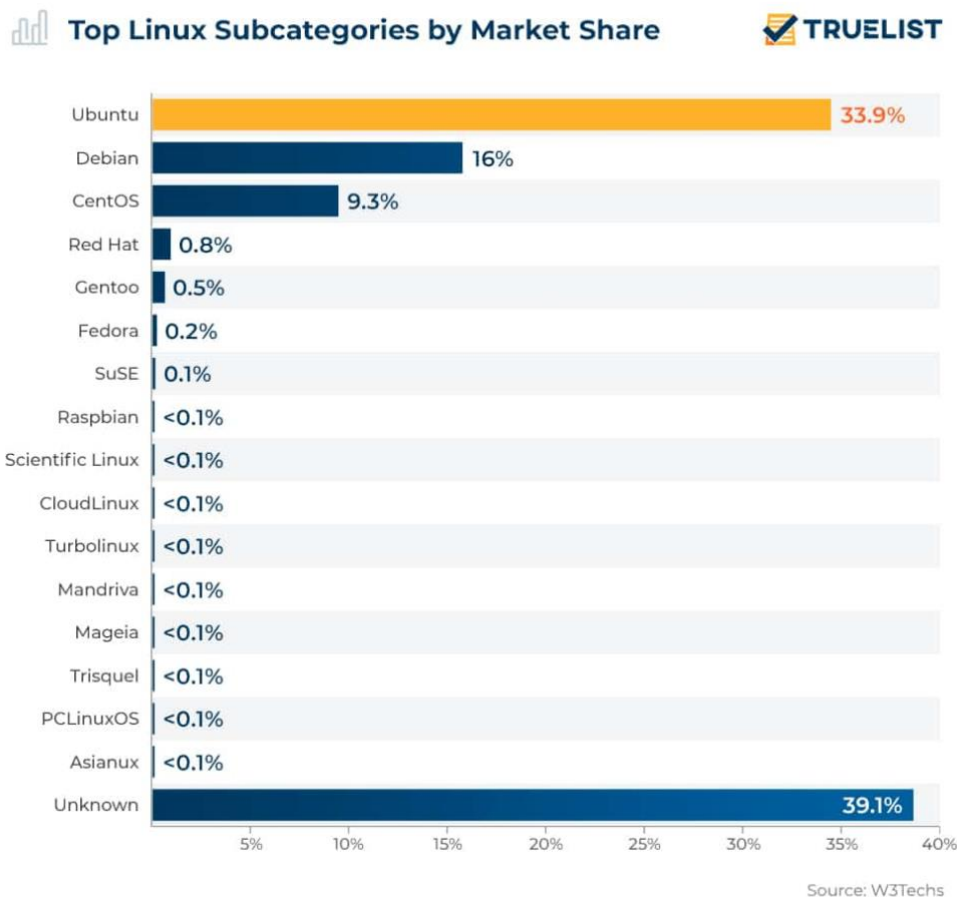
Een voordeel bij het werken van een MPA is dat de browser al volledig ingebouwd heeft hoe er gereageerd moet worden op het navigeren tussen verschillende pagina's. Dit kan doormiddel van de ingebouwde back- en forward knoppen in de browser. Binnen een SPA werken deze knoppen niet zonder dit zelf volledig te programmeren. Dit kan doormiddel van de History API die ingebouwd zit in elke moderne browser. Het enig probleem met deze API is dat deze zeer lastig is om te debuggen en waardoor het een hele klus is om deze 100% foutloos te laten werken.

Bij een SPA is het ook zeer vervelend dat wanneer een pagina refreshed alle logica gereset wordt. Dit is lastig tijdens de development wanneer er aan een feature gewerkt wordt die pas na vele stappen binnen de app van toepassing komt. Dit zorgt voor een onnodige vertraging binnen het development proces.

Een ander minpuntje binnen het maken van een SPA is dat er rekening moet gehouden worden met welke elementen op de pagina mogen te zien zijn. Binnen een MPA is dit gemakkelijk omdat als er genavigeerd wordt naar een andere pagina alle content van de vorige verdwijnt. Bij een SPA moet de developer zelf code schrijven om ervoor te zorgen dat content die niet zichtbaar moet zijn verwijderd of onzichtbaar wordt en dat daarna de volgende content tevoorschijn komt.

#### **2.3.4 Hoe verloopt het deployen van een SPA en een MPA?**

Beide applicaties zijn gedeployed op een Virtual Private Server (VPS). Op deze VPS draait het bestuursstelsel Debian 11. Debian 11 is een linux distributie die zeer stabiel is en wordt veel gebruikt om websites mee te hosten. Volgens een artikel draaien 16% van alle Linux gebaseerde websites op een Debian bestuursstelsel.



Om ervoor te kunnen zorgen dat de website beschikbaar is op het internet is er ook nood aan webserver software. Op de server in dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van NGINX om de websites toegankelijke te maken via het internet.

Wanneer NGINX op de server geïnstalleerd staat kan de code van de website op de server geplaatst worden. Hierna hoeft enkel nog de configuratie van NGINX vervolledigt te worden zodat de webserver weet welke bestanden moeten beschikbaar gesteld worden.

Voor zowel de MPA als SPA is deze configuratie volledig hetzelfde. Er moet gezorgd worden dat NGINX weet op welk bestand de website gestart moet worden en verder is er geen extra configuratieverschil.

### **3      Theoretisch kader/Literatuuronderzoek**

---

**#TODO**

## 4 Conclusie en discussie

---

**#TODO**

Voornaam Familienaam

academiejaar 2022-2023

**Titel van de bachelorproef**

Titel van het hoofdstuk

## Referentielijst

---

Alle bronnen waarvan je gebruikmaakt zet je in de referentielijst



Voornaam Familienaam

academiejaar 2022-2023

**Titel van de bachelorproef**

Titel van het hoofdstuk

## Bijlagen

---

Alle bijlagen verzamel je hier. Bijlagen zijn bedoeld voor de leze die interesse heeft in meer gedetailleerde informatie over je onderwerp.

