



FOM Hochschule für Oekonomie & Management

Hochschulzentrum München

Literaturrecherche

im Studiengang Informatik

im Rahmen der Lehrveranstaltung

IT-Infrastruktur

über das Thema

**Stärken und Schwächen von Single Page Applikation Websites gegenüber
traditionellen Webseiten**

von

Julian Turner

Betreuer : Dr. rer. nat. Robert Heiniger

Matrikelnummer : 581388

Abgabedatum : 16. August 2023

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
Glossar	VI
1 Einleitung	1
1.1 Hintergrund und Motivation	1
1.2 Zielsetzung der Literaturrecherche	1
1.3 Aufbau der Arbeit	1
2 Grundlagen	1
2.1 Websites	1
2.2 Performance	1
2.3 traditionelle Websites	2
2.4 Single Page Application (SPA)	2
3 Methodik	3
4 Stärken und Schwächen von SPA und traditionellen Websites	4
5 Diskussion	5
5.1 Zusammenfassung	5
5.2 Beantwortung der Forschungsfrage	5
5.3 Implikationen der Ergebnisse	5
5.4 Reflexion der Arbeit	5
6 Fazit	6
6.1 Zusammenfassung	6
6.2 Ausblick	6
Anhang	7
Literaturverzeichnis	8

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

SPA	Singe Page Application
HTML	Hypertext Markup Language
CSS	Cascading Style Sheets
SEO	Search Engine Optimization
UI	User Interface

Glossar

Browser Ein Browser ist eine Software auf einem Endgerät welches Quellcode der Webseiten für Nutzer darstellen kann.. 1, 2, 3

Controller Ein Controller akzeptiert Anfragen und leitet diese Anfragen zur Bearbeitung weiter.. 2

Durchsatz Ein Durchsatz ist die Anzahl and verarbeiteten Daten in einem bestimmen Zeitraum.. 1, 2, 4

Latenz Eine Latenz ist ein Zeitraum zwischen der Anfrage bis ein Ergebnis eintritt.. 1, 2

Overhead Ein Overhead ist ein Aufwand zuzüglich der primär Daten.. 2, 4

Server Ein Server ist eine Software auf der eine Anwendungen ausgeführt wird.. 1, 2, 3, 4

Struktur Eine Struktur ist ein Aufbau aus mehreren Teilen.. 3

Suchmaschine Eine Suchmaschine durchsucht anhand von Schlagwörtern indizierte Inhalte.. 5

Template Ein Template ist eine Vorlage für eine Form oder Struktur.. 2, 3

1 Einleitung

1.1 Hintergrund und Motivation

1.2 Zielsetzung der Literaturrecherche

Welche Herausforderungen haben Entwickler bei SPA Websites im Vergleich zu traditionellen Mehrseiten-Websites?

1.3 Aufbau der Arbeit

2 Grundlagen

2.1 Websites

Eine Webseite ist ein Hypertext Markup Language (HTML) Dokument welche im Browser dargestellt werden kann.¹ Ein HTML Dokument besteht aus HTML Elementen welche den Inhalt der Webseite beschreiben und Cascading Style Sheets (CSS) Elementen welche das Aussehen der Webseite beschreiben.² Das Rendern der Webseite im Browser passiert auf einmal. Bei langsamen Verbindungen oder wenn die Webseite viele Medien Inhalte wie Bilder oder Videos beinhaltet kann es zu einer Verzögerung kommen bis die Webseite vollständig dargestellt wird.³ Grundsätzlich kann zwischen Statischen und Dynamischen Webseiten unterschieden werden. Statische Webseiten zeigen immer den gleichen Inhalt an, während Dynamische Webseiten den Inhalt je nach Anfrage an den Server ändern. Eine Webseite ist ein HTML Dokument welche im Browser dargestellt werden kann.

2.2 Performance

Unter Performance einer Webseite versteht man, wie schnell eine Webseite heruntergeladen und im Browser dargestellt wird. Es gibt unter anderem Faktoren wie Latenz, Effizienz und Durchsatz welche die Performance einer Webseite beeinflussen.⁴ Die Performance

¹ Vgl. *Robbins, J. N.*, Learning Web Design, 2018, Seite 27.

² Vgl. ebd., Seite 29.

³ Vgl. ebd., Seite 31.

⁴ Vgl. *Killelea, P.*, Web Performance Tuning, 2002, Seite 53.

wird bestimmt durch die Größe der benötigten Dateien und der Anzahl der Anfragen an den Server und hat einen kritischen Einfluss wie Nutzer Zugang zu einer Webseite erhalten und mit der Webseite interagieren.⁵ Ein Experiment von *Jake Brutlag, Google Inc.* im Jahr 2009 hat ergeben dass eine Erhöhung der Latenz bei der Websuche zwischen 100 und 400 Millisekunden die tägliche Anzahl der Suchanfragen pro Nutzer um 0,2 % bis 0,6% reduziert. Neben den Ausbleiben der Suchanfragen führten die Nutzer weniger Suchvorgänge durch, je höher Latenz wurde. Selbst nachdem die Latenz wieder auf das vorherige Niveau gesunken ist, blieben die Suchanfragen noch für einige Zeit aus.⁶

Um eine gute Performance zu erreichen muss die Webseite mit einer geringen Latenz und einem hohen Durchsatz schnell heruntergeladen werden und effizient mit geringem Overhead im Browser dargestellt werden.

2.3 traditionelle Websites

Eine traditionelle Webseite ist eine dynamische Webseite welche aus mehreren HTML Seiten besteht und auf dem Server ausgeführt und erzeugt wird, Daten aus einer Datenbank bezieht und für jeden Nutzer personalisiert werden kann. Eine typische Interaktion mit einer traditionellen Webseite startet mit dem Anfragen der Webseite vom Browser an den Server. Der Server verarbeitet die Anfrage mit einem Controller und sendet eine Antwort mit dem ausgefüllten HTML Template an den Browser als Antwort zurück. Der Browser rendert die Webseite und zeigt die Webseite dem Nutzer an.⁷ Bei einer erneuten Interaktion mit der Webseite resultiert dies in eine neue Anfrage an den Server welcher die Anfrage wieder mit einem Controller verarbeitet und darauf mit den neuen Daten das HTML Template befüllt und dem Browser als Antwort zurück sendet und daraufhin die Webseite neu lädt.⁸

Eine Traditionelle Webseite ist eine Sammlung von Webseiten die auf dem Server ausgeführt werden und bei jeder Interaktion eine neue Webseite vom Server an den Browser gesendet wird.

2.4 SPA

Eine SPA ist eine vollständige Anwendung, welche in einer einzigen Webseite läuft, wodurch der Code welcher zum befüllen der HTML Template mit Daten verantwortlich ist,

⁵ Vgl. *Robbins, J. N.*, Learning Web Design, 2018, Seite 44.

⁶ Vgl. *Jake Brutlag, Google Inc.*, Speed Matters, 2009, Seite 1.

⁷ Vgl. *Robbins, J. N.*, Learning Web Design, 2018, Seite 32.

⁸ Vgl. *Emmit A. Scott, J.*, SPA Design and Architectur, 2015, Seite 5.

vom Server auf den Browser verschoben wurde.⁹ Durch diese Verschiebung werden die Anfragen an den Server werden die Daten welche der Browser mit dem Server austauscht auf die Nutzdaten reduziert und das neu Laden der Webseite im Browser überflüssig macht.¹⁰ Der Browser lädt die Webseite nur initial und lädt bei einer Interaktion mit der Webseite nur die Daten vom Server und befüllt damit die HTML Template im Browser. Die Webseite startet initial nur mit einer leeren Struktur und wartet auf die Daten vom Server um die Struktur mit den Daten zu befüllen, der Einstiegspunkt einer SPA. Das initiale Laden der Webseite stellt den einzigen Zeitpunkt dar, an dem die Webseite vollständig geladen wird.¹¹

3 Methodik

Die Wissenschaft ist ein kumulatives Unterfangen, da neues Wissen oft erst durch die Interpretation und Kombination von vorhandenem Wissen entsteht. Aus diesem Grund spielen Literaturrecherchen seit langem eine entscheidende Rolle in der Wissenschaft.¹² Die Qualität von einer Literaturrecherche wird nach *vom Brocke* et al. insbesondere durch den Prozess der Literatursuche bestimmt. In dieser Arbeit sollen Herausforderungen für Entwickler von SPA Websites im Vergleich zu traditionellen Mehrseiten-Websites auf Grundlage von bereits bestehender Literatur, Forschung und Fallstudien erfolgen. Um die einzelnen Herausforderungen für Entwickler zu identifizieren, wird eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Neben des erstellen des Artefakts dieser Arbeit ist es auch notwendig die Literaturrecherche und die Literaturanalyse zu dokumentieren, um die Nachvollziehbarkeit der Arbeit zu gewährleisten. Neben der Nachvollziehbarkeit ist es auch wichtig, dass sowohl die Literaturrecherche als auch Literaturanalyse reproduzierbar sind. Der Fokus liegt hierbei vor allem auf Veröffentlichung welche sich mit den Themen SPA und traditionellen Webseiten beschäftigen oder einen Vergleich der beiden Themen durchführen. Die systematische Literaturrecherche orientiert sich an den Richtlinien von *vom Brocke* et al. und lässt sich dabei in fünf Phasen unterteilen. In der ersten Phase wird die Forschungsfrage definiert, welche in dieser Arbeit bereits in der Einleitung vorgestellt wurde, und legt dadurch dem Themenbereich fest. In der zweiten Phase werden die Suchbegriffe sowie Ein- und Ausschlusskriterien definiert, welche in der dritten Phase verwendet werden, um die Literatur zu finden, die definition von Suchbegriffen findet iterativ statt. Die

⁹ Vgl. *Emmit A. Scott, J.*, SPA Design and Architectur, 2015, Seite 4.

¹⁰ Vgl. ebd., Seite 7.

¹¹ Vgl. ebd., Seite 8.

¹² Vgl. *vom Brocke, J. et al.*, Reconstructing the giant, 2009, Seite 1.

eigentliche Suche nach Literatur erfolgt in der dritten Phase, wobei die Suchbegriffe in verschiedenen Datenbanken verwendet werden. In der vierten Phase werden die gefundenen Literaturquellen anhand konkreter Kriterien ausgewählt. In der fünften und letzten Phase werden die ausgewählten Literaturquellen analysiert und die Ergebnisse dokumentiert.¹³ Die Ergebnisse der Literaturrecherche werden in der Literaturanalyse zusammengefasst und die Herausforderungen der Entwickler von SPA Websites im Vergleich zu traditionellen Mehrseiten-Websites identifiziert.

4 Stärken und Schwächen von SPA und traditionellen Websites

Stärken von SPA sind:

Eine SPA kann die Last den Server reduzieren, da die gesamte Anwendung in den Browser geladen wird und der Server nur noch Nutzdaten an den Browser senden muss. Das trägt dazu bei den Server zu entlasten und die Performance zu verbessern, was sich bei steigender Nutzerzahl positiv auf den Durchsatz auswirkt. Zusätzlich kann eine SPA die Performance verbessern, da die Anwendung sich auf die Kommunikation mit Nutzdaten beschränkt und den Overhead reduziert. Die Nutzerinteraktionen werden direkt im Browser verarbeitet und die Webseite muss nicht neu geladen werden, was die Nutzererfahrung verbessert. Eine SPA kann einzelne Teile der Webseite unabhängig von anderen Teilen der Webseite dynamisch aktualisieren, was einen nahtlosen und flüssigen Übergang zwischen den einzelnen Seiten ermöglicht.

Schwächen von SPA sind:

Eine SPA hat eine schlechtere Search Engine Optimization (SEO), da die Webseite nur aus einer Seite besteht und mit Javascript geladen und aktualisiert wird. Dies führt dazu das Suchmaschinen die Webseite nicht richtig indexieren können und die Webseite schlechter in den Suchergebnissen platziert wird. Die initiale Performance einer SPA kann schlechter sein, da die gesamte Anwendung vom Browser geladen werden muss, was gerade bei leistungsschwachen Geräten zu langen Ladezeiten führen kann und schlecht für die Nutzererfahrung ist. Eine SPA ist aufwendiger zu entwickeln, da sie eine komplexere Softwarearchitektur benötigt. Eine SPA bindet sich an ein bestimmtes Framework und ist dadurch weniger flexibel.

Stärken von traditionellen Websites sind:

¹³ Vgl. vom Brocke, J. et al., Reconstructing the giant, 2009, Seite 2.

Traditionelle Websites haben eine bessere SEO da jede Seite einzeln geladen wird und der Inhalt der Seite direkt im HTML steht, dies kann von einer Suchmaschine besser indexiert werden und die Webseite wird besser in den Suchergebnissen platziert. Traditionelle Websites haben eine bessere initiale Performance gerade bei leistungsschwachen Geräten, da die gesamte Anwendung nicht vom Browser geladen werden muss. Traditionelle Websites sind einfacher zu entwickeln da sie auch mit einfacheren Softwarearchitekturen entwickelt werden können, was die Entwicklungskosten senkt und die Flexibilität erhöht. Traditionelle Websites sind flexibler da sie nicht an ein bestimmtes Framework gebunden sein müssen, was eine größere Auswahl an Technologien ermöglicht.

Schwächen von traditionellen Websites sind:

Traditionelle Websites haben eine schlechtere Performance da die Anwendung sich nicht auf die Kommunikation mit Nutzdaten beschränkt und den overhead erhöht. Traditionelle Websites müssen die Seite neu laden nachdem ein Nutzer mit der Seite interagiert hat, was ein User Interface (UI) Fresh verursacht und schlecht für die Nutzererfahrung ist. Traditionelle Websites müssen immer nach einer Nutzer die ganze Seite neu laden, was zu UI Freshes führt und schlecht für die Nutzererfahrung ist und die Performance verschlechtert.

5 Diskussion

5.1 Zusammenfassung

Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse aus den Herausforderungen

5.2 Beantwortung der Forschungsfrage

5.3 Implikationen der Ergebnisse

Implikationen der Ergebnisse für die Praxis und mögliche zukünftige Forschung

5.4 Reflexion der Arbeit

Kritische Reflexion über die gewählte Methodik und potenzielle Limitationen der Literaturrecherche
Kaum relevante Literatur zu dem Thema gefunden
Oft nur sehr oberflächliche Informationen zu dem Thema
Oft nur ältere Literatur zu dem Thema
Meist nur Lehrbücher zu dem Thema

6 Fazit

6.1 Zusammenfassung

Zusammenfassende Wiederholung der Hauptpunkte der Arbeit

6.2 Ausblick

Ausblick auf potenzielle Entwicklungen und Trends im Kontext von SPAs und traditionellen Websites

Anhang

Anhang 1: Suchbegriffe

Literaturverzeichnis

Emmit A. Scott, Jr. (SPA Design and Architectur, 2015): SPA Design and Architectur, Understanding single-page web applications, 1. Aufl., Shelter Island, NY 11964: Manning Publications Co., 2015

Killelea, Patrick (Web Performance Tuning, 2002): Web Performance Tuning: Speeding Up the Web, 2. Aufl., Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2002

Robbins, Jennifer Niederst (Learning Web Design, 2018): Learning Web Design, 5. Aufl., Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2018

Vom Brocke, Jan et al. (Reconstructing the giant, 2009): Reconstructing the giant: On the importance of rigour in documenting the literature search process. In: In Proceedings of the 17th European Conference on Information Systems (ECIS) (9), 40 (2009), Nr. 3, S. 2206–2217

Internetquellen

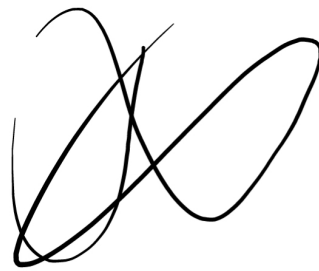
Jake Brutlag, Google Inc. (Speed Matters, 2009): Speed Matters, <<https://ai.googleblog.com/2009/06/speed-matters.html>> (2009) [Zugriff: 2023-08-11]

Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass die vorliegende Arbeit von mir selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt worden ist, insbesondere dass ich alle Stellen, die wörtlich oder annähernd wörtlich aus Veröffentlichungen entnommen sind, durch Zitate als solche gekennzeichnet habe. Ich versichere auch, dass die von mir eingereichte schriftliche Version mit der digitalen Version übereinstimmt. Weiterhin erkläre ich, dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde/Prüfungsstelle vorgelegen hat. Ich erkläre mich damit einverstanden dass die Arbeit der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass die Digitalversion dieser Arbeit zwecks Plagiatsprüfung auf die Server externer Anbieter hochgeladen werden darf. Die Plagiatsprüfung stellt keine Zurverfügungstellung für die Öffentlichkeit dar.

München, 16.8.2023

(Ort, Datum)

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke.

(Eigenhändige Unterschrift)