



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM

Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik Informationstechnik

Entwicklung eines Suchalgorithmusprototypen zur Bewertung von Suchergebnissen verschiedener Kategorien

Studienarbeit im Studiengang Software Engineering

vorgelegt von

Marc Jonas Roser

Matrikelnummer 364 7316

Betreuer:

Prof. Dr. Hans-Georg Hopf

© 2022

Dieses Werk einschließlich seiner Teile ist **urheberrechtlich geschützt**. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Autors unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Kurzdarstellung

Das Ziel der vorliegenden Studienarbeit ist es, eine bestehende Datenbank mit multimedialen Inhalten möglichst effizient nach unterschiedlichen Kriterien zu durchsuchen. Suchergebnisse sollen nach bestimmten Kriterien gewichtet, gefiltert und sortiert werden. Vorschläge für eine weiterführende Navigation auf der Suchergebnisseite sollen angeboten werden, Suchergebnisse sollen dazu nach Kontext und Wahrscheinlichkeiten gewichtet angezeigt werden. Das theoretische Fundament dieser Arbeit stellt die wissenschaftliche Betrachtung der Methoden zur Bewertung der Relevanz von Suchergebnissen dar. Die Arbeit untersucht die Möglichkeit, einen Suchbegriff so zu analysieren, dass ein Nutzer die bestmögliche Ergebnisliste bzw. zielgerichtete weiterführende Navigationsmöglichkeiten erhält. Die bestehende Anwendung "Crossload" wird vorgestellt, um dem Leser einen Kontext zu bieten, in der sich die Entwicklung bewegt.

Abstract

The goal of this student research project is to search an existing database with multimedia content as efficiently as possible according to various criteria. Search results are to be weighted, filtered, and sorted according to certain criteria. Suggestions for further navigation on the search results page are to be offered, and search results are to be displayed weighted according to context and probabilities. The theoretical foundation of this work is the scientific consideration of methods for evaluating the relevance of search results. The work examines the possibility of analyzing a search term in such a way that a user receives the best possible list of results or targeted further navigation options. The existing application "Crossload" is presented to provide the reader with a context in which the development takes place.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, Marc Jonas Roser, ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Studienarbeit mit dem Titel: „Entwicklung eines Prototypen eines Suchalgorithmus zur Bewertung von Suchergebnissen verschiedener Kategorien“ selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen der Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen wurden, sind in jedem Fall unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht. Die Arbeit ist noch nicht veröffentlicht oder in anderer Form als Prüfungsleistung vorgelegt worden. Ich versichere zudem, dass die eingereichte elektronische Fassung mit der gedruckten Fassung übereinstimmt.

Nürnberg, 25.09.2022

Marc Jonas Roser

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Relevanz des Themas	1
1.2. Ausgangssituation	1
1.3. Zielsetzung	2
2. Methoden zur Bewertung der Relevanz von Suchergebnissen	3
2.1. Relevanz von Suchergebnissen	3
2.2. Methoden zur Bewertung der Relevanz	3
3. Anforderungen und Problemanalyse	5
3.1. Vorgehensweise	5
3.2. User Stories	5
4. Konzeption	7
4.1. Analyse der Arbeitspakete	7
4.2. Konzeption	7
5. Entwicklung des Prototyps	9
6. Evaluation	11
7. Diskussion der Ergebnisse	13
7.1. Abgleich der Ergebnisse mit den gestellten Anforderungen	13
7.1.1. Funktionale Anforderungen	13
7.1.2. Nichtfunktionale Anforderungen	13
7.2. Identifizierte Probleme	13
7.3. Bewertung	13
8. Ausblick	15
A. Anhang	17
Abbildungsverzeichnis	19
Tabellenverzeichnis	21
Literaturverzeichnis	23

Glossar 25

Kapitel 1.

Einleitung

1.1. Relevanz des Themas

Suchalgorithmen und relevante Suchergebnisse sind derzeit so relevant wie noch nie. Dabei wollen die Benutzer einer Suchmaschine in Sekundenbruchteilen Ergebnisse, die am besten zu ihrem Suchbegriff passen, ohne sich dabei viel Gedanken über die Formulierung eines solchen Begriffes zu machen. Ein Beispiel für einen solchen Algorithmus ist Google, welches seit den frühen 2000ern einen kometenhaften Aufstieg in der Welt der Suchmaschinen hinter sich hat, was anhand der erreichten Werbeeinnahmen sichtbar wird.¹ Google ist im Vergleich zu anderen Suchmaschinen so stark verbreitet², dass mittlerweile sogar der Duden das Verb „googeln“ als eigenen Begriff für die Recherche im Internet führt.³ Dabei stellt sich für die Entwicklung eigener Produkte die Frage, wie aus einem Suchbegriff, der meist nur aus wenigen Wörtern bis zu einem ganzen Satz besteht, relevante Suchergebnisse gefunden werden können. Dies würde zur Akzeptanz der Nutzer im Hinblick auf die entwickelte Funktionalität führen, da gewünschte Ergebnisse schneller und ohne großen Aufwand gefunden werden können.

1.2. Ausgangssituation

Derzeit besteht bei Crossload⁴, einer Plattform zum Durchsuchen und Anhören einer umfassenden Predigt Datenbank, eine Datenbank mit einer Such API auf Basis von Spring Boot und SOLR. Diese teilt auf der Suchergebnisseite die Ergebnisse nach Kategorien auf und somit können nur schwer übergreifende Suchanfragen getätigt werden. Zwar werden alle Treffer auf der gleichen Seite angezeigt, doch durch die Aufteilung nach Kategorien werden Ergebnisse gewisser Kategorien über anderen gezeigt, auch wenn niedrig positionierte Kategorien relevantere Ergebnisse enthalten.

¹Siehe A.1

²Siehe A.2

³vgl. Duden [1]

⁴Siehe Crossload.org [2]

1.3. Zielsetzung

Das Ziel der vorliegenden Studienarbeit ist es durch eine theoretische Betrachtung der Bewertung der Relevanz von Suchergebnissen und der anschließenden Entwicklung eines Prototypen, ein bestehendes Produkt zu erweitern. Diese Erweiterung umfasst, die nach Kontext und Wahrscheinlichkeiten gewichtete und gefilterte Suche über eine Datenbank mit Datentypen verschiedener Kategorien bei der zusätzlich Vorschläge zur weiteren Navigation auf der Suchergebnisseite gegeben werden sollen.

Kapitel 2.

Methoden zur Bewertung der Relevanz von Suchergebnissen

Relevanz ist sehr schwer objektiv zu beschreiben, da es von Person zu Person unterschiedlich ist, bzw. sogar eine Person kontextabhängig eine andere Relevanz für das gleiche Objekt zu-misst. Der Kontext der Suche innerhalb einer Webanwendung, z.B. auf Google schränkt den Kontext zwar stark ein, dennoch bleibt das Problem, dass der Nutzer das Erhalten relevan-ter Suchergebnisse als gegeben vorraussetzt. Im Folgenden werden deswegen die Grundlagen von Relevanz bei textuellen Suchbegriffen betrachtet, sowie einige Methoden um diese zu bewerten.

2.1. Relevanz von Suchergebnissen

Die Relevanz einer Suche hängt stark vom Kontext ab, aus dem die Suche abgegeben wurden. So werden in einer Web Suche die etwa bei Google abgegeben wurde andere Ergebnisse erwartet als etwas bei der Suche in einer Ecommerce Website wie Amazon.

2.2. Methoden zur Bewertung der Relevanz

Kapitel 3.

Anforderungen und Problemanalyse

Im folgenden Kapitel sollen alle wesentlichen Funktionen der Erweiterung dargestellt werden. Da es sich um ein kleines Projekt mit einem abgestecktem Rahmen handelt und es kein Team gibt, welches die Entwicklung durchführt, wird das Wasserfallmodell für diese Entwicklung verwendet.

3.1. Vorgehensweise

Zur Erfassung der Anforderungen bzw. Requirements Engineering werden User Stories benutzt. Diese sind bekannt aus agilen Softwareentwicklungsmodellen, wie z.B. Scrum, entstanden aber durch praktische Erfahrungen in der Softwareentwicklung. Konzeptioniert wurden sie von Dr. Ivar Jacobsen¹ und Ron Jeffries². Mithilfe einfacher Sprache wird aus der Sicht des Stakeholders das Ziel einer Story in einem kurzen Satz zusammengefasst. Anschließend wird dieses Ziel begründet, um die Wichtigkeit und Existenzberechtigung der Story zu begründen. User Stories sind dabei auch Anforderungen nach dem SMART Prinzip³, da diese nur einen sehr kleinen abgesteckten Teilbereich einer Funktionalität enthalten. Dadurch sind sie einfacher schätzbar, umsetzbar und testbar. Anhand der ermittelten User Stories werden nach der Entwicklung Akzeptanztests durchgeführt, um den Erfolg des Endproduktes objektiv zu bewerten.

3.2. User Stories

Die Anforderungen umfassen alle Aktionen, welche der Nutzer in der Anwendung durchführen will. Ziel aller Anforderungen ist die übergreifende Suche über mehrere Kategorien nach effizient nach mehreren Kriterien zu durchsuchen und zu bewerten. Anhand dieses Ziels werden User Stories entwickelt, in denen ein Nutzer und andere Personen ihre Anforderungen

¹vgl. Jacobson, Spence, Kerr 2016. [3]

²vgl. Ron Jeffries [4]

³vgl. Witte 2019a, S. 67 [5]

an das zu entwickelnde Produkt stellen. Nichtfunktionale Anforderungen werden bei dieser Anforderungserhebung nicht beachtet, da es sich hierbei um die Erweiterung einer bestehenden API handelt und Punkte wie Benutzerfreundlichkeit und User Experience hierbei wenig relevant sind, beziehungsweise das Entwicklungsumfeld durch die bereits bestehende Anwendung vorgegeben ist. Die Priorität der einzelnen User Stories ergibt sich aus der unten gegebenen Reihenfolge. Ich, als Benutzer, will ...

- ... für ein gegebenes Suchkriterium relevante Suchergebnisse über mehrere Kategorien hinweg erhalten, damit mit einer einzelnen Suche nur eine geringe Teilmenge der Datenbank angezeigt wird.
- ... die erhaltenen Suchbegriffe nach Kontext und Wahrscheinlichkeit gewichtet erhalten, damit diese im späteren Verlauf sortiert werden können. Der Kontext ergibt sich aus möglichen Schlagworten, die im Suchbegriff verwendet worden, womit z.B. eine Kategorie, ein Attribut eines Ergebnisses oder höher gewertet wird. Beispiele wären:
 - ... Der Titel eines Buches wird „relativ“ genau als Suchbegriff eingegeben, folglich wird dieses Buch stärker gewichtet.
 - ... Der Suchbegriff enthält den Term „Video“, folglich werden alle Videos priorisiert.
- ... die erhaltenen Suchbegriffe anhand des errechneten Gewichts absteigend sortiert zurückgegeben werden, damit das relevanteste Suchergebnis auf der Suchergebnisseite ganz oben steht.
- ... ein mit hoher Wahrscheinlichkeit gesuchtes Suchergebnis als Vorschlag angezeigt bekommen, damit auf der Suchergebnisseite eine schnelle Navigation zu diesem Ergebnis möglich ist. Dabei soll nur ein Vorschlag angezeigt werden, wenn er der einzige mit einer hohen Wahrscheinlichkeit, in der Suchergebnisliste vorhanden durch das vorher errechnete Gewicht, und dieses Gewicht eine gewisse Schwelle überschreitet. Dadurch sollen verhindert werden, dass von ähnlich relevante Suchergebnisse nur eines vorgeschlagen wird und ein Suchergebnis vorgeschlagen wird, welches für das gegebene Suchkriterium irrelevant ist.

Kapitel 4.

Konzeption

4.1. Analyse der Arbeitspakete

4.2. Konzeption

Kapitel 5.

Entwicklung des Prototyps

Kapitel 6.

Evaluation

Kapitel 7.

Diskussion der Ergebnisse

7.1. Abgleich der Ergebnisse mit den gestellten Anforderungen

7.1.1. Funktionale Anforderungen

7.1.2. Nichtfunktionale Anforderungen

7.2. Identifizierte Probleme

7.3. Bewertung

Kapitel 8.

Ausblick

Anhang A.

Anhang

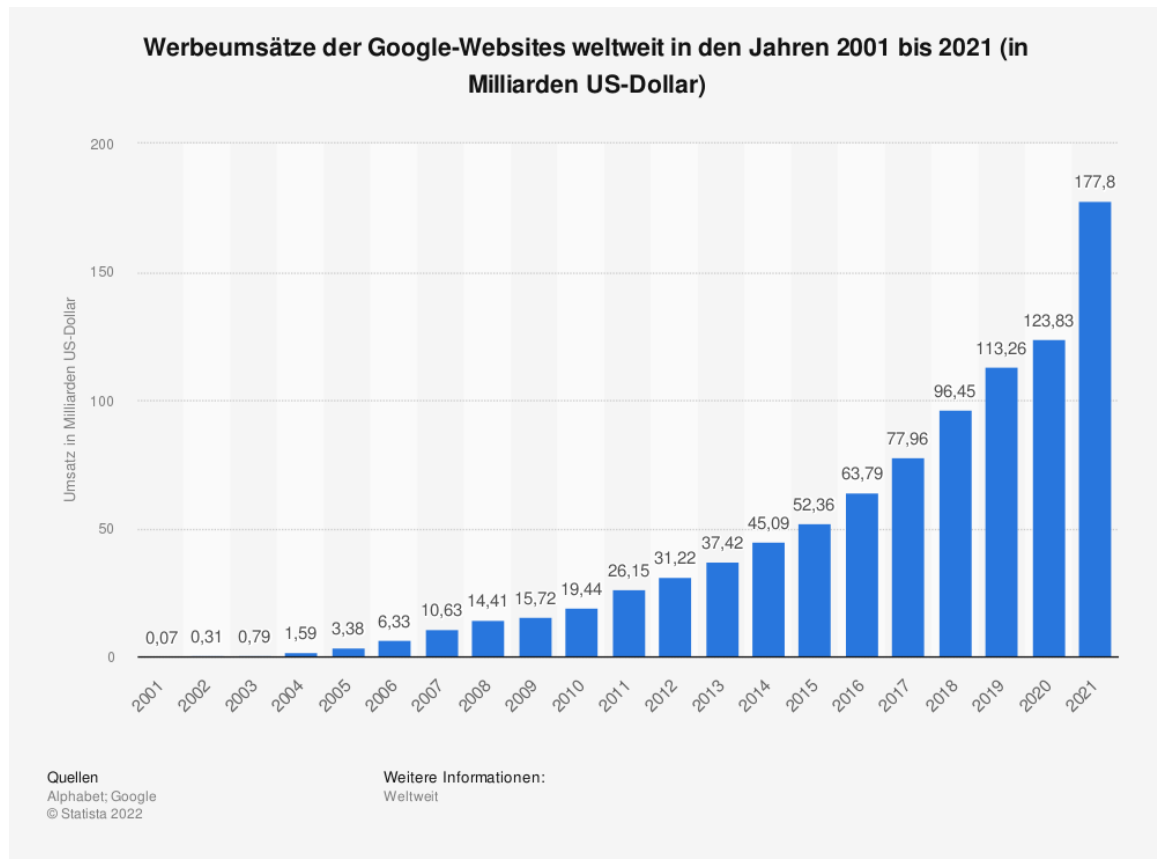


Abbildung A.1.: Werbeumsätze Google Websites [6]

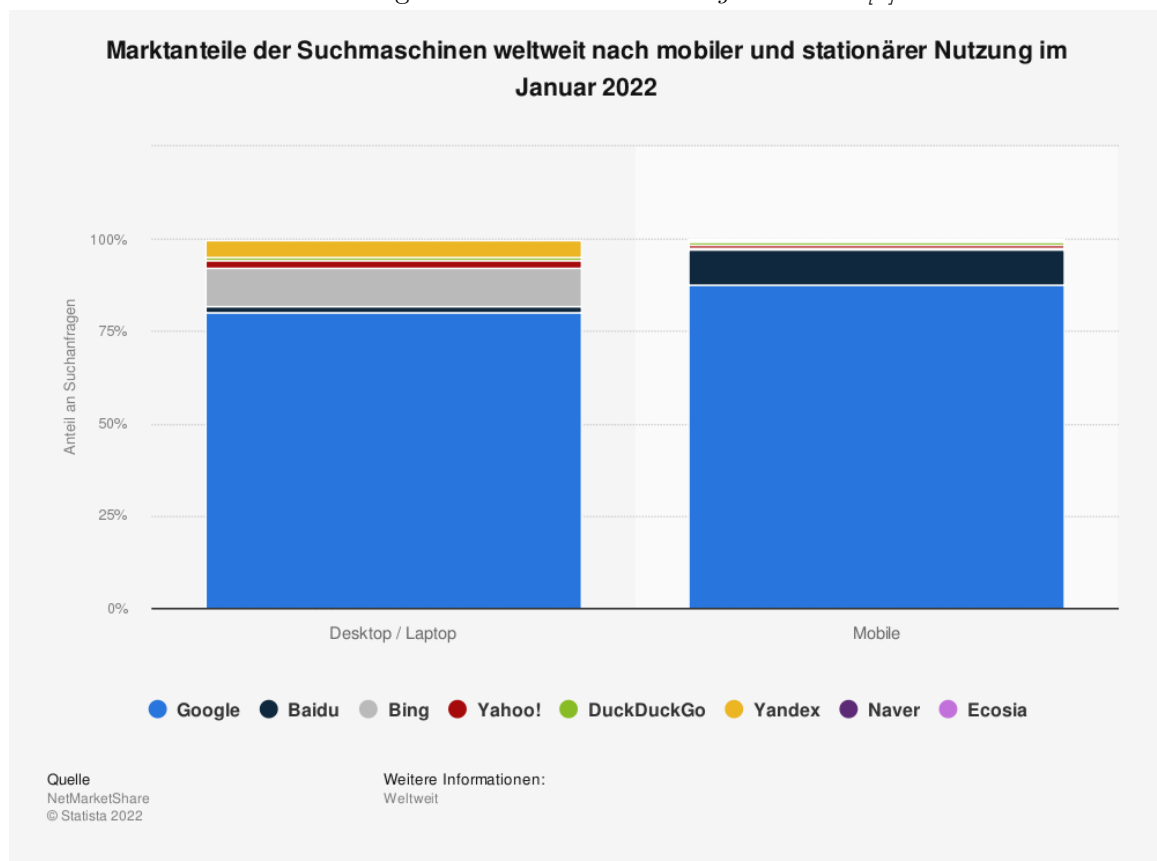


Abbildung A.2.: Marktanteil Google [7]

Abbildungsverzeichnis

A.1. Werbeumsätze Google Websites [6]	18
A.2. Marktanteil Google [7]	18

Tabellenverzeichnis

Literaturverzeichnis

- [1] Duden, “Wörterbuch "googlen".”
- [2] crossload.org, “Crossload.”
- [3] I. Jacobson, I. Spence, and B. Kerr, “Use-Case 2.0: The Hub of Software Development,” vol. 14, no. 1, pp. 94–123.
- [4] R. Jeffries, “Essential XP: Card, Conversation, Confirmation.”
- [5] F. Witte, *Testmanagement und Softwaretest*. Springer Fachmedien.
- [6] Alphabet, “Werbeumsätze der google-websites weltweit in den jahren 2001 bis 2021.”
- [7] NetMarketShare, “Marktanteile der suchmaschinen - mobil und stationär 2022.”

Glossar

API Application Programming Interface. I, 1, 6

Crossload Plattform zum Durchsuchen und Anhören einer umfassenden Predigt Datenbank. I, II, 1

SOLR Open Source Suchframework der Apache Foundation. I, 1