



## FLASHFIND

### Mobile Onboard-Suchmaschine

Nutzer mobiler Geräte schätzen überall und jederzeit abrufbare Informationen – z. B. Kartenmaterial von ganz Europa im Navigationsgerät, Musiksammlungen mit tausenden Titeln im MP3-Player oder die Lieblingsbücher auf dem e-Reader. Von Web-Suchmaschinen wie Google oder Bing sind sie heute gewohnt, jede gewünschte Information intuitiv und schnell über ein Volltext-Suchfeld auffinden zu können. Für die umfangreichen Datenmengen, die aktuelle Mobilgeräte lokal speichern können, wird diese Erwartung jedoch meist enttäuscht: Suchfunktionen fehlen ganz, decken nur kleine Teile des Datenbestands ab oder halten in Komfort und Geschwindigkeit dem Vergleich mit einer Online-Suche nicht stand. Mit FlashFind bietet Fraunhofer FIRST nun eine Technologie, die eine komfortable und effiziente Volltextsuche in großen, lokal gespeicherten Datenmengen auf Mobilgeräten ohne Netzwerkzugriff ermöglicht. Sie bietet Funktionalitäten wie Instant-Suche, automatische

Vervollständigung und phonetische Ähnlichkeitssuche, die auch bei Web-Suchmaschinen noch als innovativ gelten.

### Beispielanwendung Navigation: Zieleingabe neu definiert

Die FlashFind-basierte Suchfunktion für Navigationssysteme findet beispielsweise jedes gewünschte Ziel unter 13 Millionen Straßen, Städten und Sonderzielen einer Onboard-Karte von Westeuropa blitzschnell auf. Ein einziges Suchfeld löst das branchenübliche hierarchische, aus mehreren Eingabemasken bestehende Eingabeschema ab. Resultate werden nach jeder Eingabe aktualisiert, Vervollständigungen vorgeschlagen, Fehlertoleranz macht ausgegraute Tasten überflüssig.

### Minimale Interaktion, schnelle Reaktion

Leitprinzip Effizienz: Bei der Nutzung eines Mobilgeräts will man möglichst wenige

Tasten drücken, um ans Ziel zu kommen. Rückfragen oder unverständliche Meldungen des Systems sollten vermieden werden. Entscheidend ist auch eine möglichst sofortige Reaktion auf alle Eingaben.

### Ein Eingabefeld genügt

Wie bei einer modernen Web-Suchmaschine tippt der Nutzer in eine Eingabezeile alles, was ihm zum Zielobjekt in den Sinn kommt. Art und Reihenfolge der Suchwörter sind flexibel – er kann z. B. zuerst einen Orts-, dann einen Straßennamen eingeben oder umgekehrt.

### Instant-Suche: Tippen bis zum Treffer, Erfolg im ersten Anlauf

Die Resultatanzeige wird nach jedem Eingabezeichen schnell aktualisiert – ohne gesonderte »Starttaste«. Der Nutzer tippt einfach weiter, bis der Zieleintrag in der Resultatliste erscheint. Dank präfixbasierter Suche müssen längere Namen nicht komplett eingegeben werden. Bei Mehrwort-Namen kann der Nutzer eine, mehrere oder alle Komponenten eingeben.



*FlashFind toleriert ein beträchtliches Spektrum von Schreibfehlern*

Bindestriche können auch weggelassen werden. Auch Auto-Vervollständigungsvorschläge, die mit einem Klick übernommen werden können, werden angezeigt. Da es kein starres Eingabeschema gibt, kommt der Nutzer nicht in die Situation, einzelne Schritte wiederholen zu müssen (single shot entry).

#### **Unschärfe Suche:**

##### **Phonetische Ähnlichkeit reicht aus**

Bei geografischen Namen kann man sich nicht immer an die korrekte Schreibweise erinnern. FlashFind toleriert daher ein beträchtliches Spektrum von Schreibfehlern. Der Zieleintrag wird so auch ermittelt, wenn die Suchanfrage ihm nur phonetisch ähnelt, oder wenn Zeichen z. B. versehentlich doppelt eingetippt wurden – sogar bei mehreren Fehlern. Bindestriche können weggelassen, Umlaute transkribiert werden. Auch geografische Abkürzungen werden akzeptiert. Trotzdem ist die Suche auch für kurze Anfragen (mit potenziell vielen phonetischen und Präfix-Treffern) treffsicher: Die Anfrage EU FRA ermittelt die französische Stadt Eu, die wegen schlechter Auffindbarkeit im Web kürzlich sogar ihren Namen ändern wollte. Darüber hinaus ist eine Umkreis- und Assoziativsuche (Auffinden von Kreuzungen durch Angabe zweier Straßennamen) möglich.

##### **Das Wichtigste zuerst**

Intelligente Heuristiken sorgen dafür, dass Resultate höchster voraussichtlicher Relevanz nicht nur auf den vorderen Rängen der Resultatliste platziert, sondern auch frühestmöglich angezeigt werden.

#### **Hybride Suche**

Auch in der vernetzten (connected) Navigation bringt FlashFind Mehrwert: Lokal ermittelte Suchergebnisse werden auch bei Funklöchern oder Netzüberlastung stets sofort angezeigt, später hinzukommende Server-Resultate können integriert werden.

#### **Verfahren und Implementierung**

FlashFind kombiniert mehrere Innovationen zu einem neuartigen, von FIRST weltweit zum Patent angemeldeten Suchverfahren: Kompakte Indexdaten, eine optimierte Repräsentation geografischer Regionen und ein hocheffizienter spatial-join-Algorithmus ermöglichen eine rapide Suchraumeinschränkung auf kleine Kandidatenregionen. Dort prüft ein bit-paralleles Stringmatching-Verfahren alle Datenbankeinträge auf Übereinstimmungen und bewertet ihre Relevanz. Intelligente Anfrageanalyse und heuristische Mehrphasen-Organisation komplettieren den Suchprozess. FlashFind wurde in C++ für Mobil-, Desktop- und Embedded-Plattformen implementiert. Der Code ist frei von Rechten Dritter und kann lizenziert werden. Der Demonstrator greift auf die Onboard-Karte (PSF) des Future Navigation Toolkit von FIRST zu, die Suchmaschine kann aber separat davon verwendet und mit einer Onboard-Datenbank des Kunden integriert werden.

#### **Technische Daten**

- Implementierung in C++ (cross-platform)
- Getestete Plattformen: Windows Mobile 6, Maemo, Linux, Win32, QNX
- Persistentspeicherbedarf: z. B. 140 MB  
Indexdateien für Westeuropa-PSF (ca. 2 GB) – 25 Länder, ca. 13 Mio. Straßen/ Orte/ POIs
- Hauptspeicherbedarf: ca. 20 MB (Reduktion auf Kosten der Performance möglich)
- Mittlere Reaktionszeit: 1,5s (min. 0,5s, max. 6,0s)  
(Testsuite mit 30.000 Anfragen auf Nokia N900, OMAP 3430 ARM Cortex-A8 600 MHz)

#### **Ansprechpartner**

Thilo Ernst  
Abteilung Systemarchitektur

Telefon +49 (0)30 6392-1824  
Telefax +49 (0)30 6392-1805  
thilo.ernst@first.fraunhofer.de

Fraunhofer FIRST  
Kekuléstr. 7, 12489 Berlin

Weitere Informationen und Demofilm:  
[www.first.fraunhofer.de/flashfind](http://www.first.fraunhofer.de/flashfind)