

Vereinfachtes Finden von alternativen Transportmöglichkeiten

Dominik Bucher, Paul Weiser, Martin Raubal
dobucher@ethz.ch, pweiser@ethz.ch, mraubal@ethz.ch
Institut für Kartographie und Geoinformation
ETH Zürich

January 30, 2016

Abstract

Heutzutage ist es immer noch aufwändig, eine Übersicht über alle Transportmöglichkeiten von Ort A nach Ort B zu erhalten. Es ist insbesondere problematisch, wenn wir Dienste wie Carpooling, Taxis, oder Kombinationen davon einbeziehen wollen. Für diese Dienste gibt es jeweils eigene (Web-)Plattformen, welche erlauben, die Transportmöglichkeiten zu finden und zu analysieren. Dieses Abstract beschreibt die zugrunde liegende Problematik, und gibt einen Ausblick auf ein mögliches Zukunftsszenario.

1 Einleitung und Hintergrund

Die Planung einer Route von A nach B wird heutzutage meist mittels einem webbasierten Routenplaner durchgeführt, wobei normalerweise entweder der öffentliche oder der Autoverkehr betrachtet wird. Zunehmend ist eine Verschmelzung solcher Planer zu beobachten, z.B. mit Suche nach Points of Interest (POIs) oder Hotelbuchungssystemen, um ein breites Spektrum von Anfragen beantworten zu können. Diese integrierten Lösungen können oft auch multimodale Routen berechnen, d.h. Planung von Routen, die mit verschiedenen Verkehrsmitteln zurückgelegt werden. Dies wiederum wird vermehrt in Tools für nachhaltige Mobilität eingesetzt [4], die z.B. energiesparende Alternativrouten berechnen [10].

Es gibt jedoch viele Verkehrsmittel, deren Planer schwierig zu integrieren sind. Als Beispiele können Carpooling, Bikesharing oder auch Taxis genannt werden [5]. Die mangelnde Integration macht es für einen Benutzer schwierig, einen guten Überblick über Transportmöglichkeiten zu bekommen, insbesondere muss ein Benutzer

1. sich bewusst sein, welche Fortbewegungsmittel existieren und welche zur Verfügung stehen,
2. eine Suchmaschine verwenden, um spezialisierte Planer zu finden, die Routenplanung mit dem Fortbewegungsmittel erlauben,
3. den Umgang mit diesem Planer erlernen, und schliesslich
4. die errechneten Routen mit anderen kombinieren, vergleichen und bewerten.

Dabei werden in Punkt eins und zwei oft nicht alle Planer gefunden oder berücksichtigt, was dazu führt, dass viele Möglichkeiten nicht einbezogen werden und der bestmögliche Plan nicht gefunden wird. Was aber macht gewisse Verkehrsmittel schwieriger zu integrieren?

- Im Gegensatz zum öffentlichen Verkehr oder dem Strassennetz sind solche Transportmöglichkeiten sehr kurzlebig und weniger langfristig im Voraus planbar. Dies benötigt ein System welches sie in Echtzeit verarbeiten kann.

- Angebote müssen gebucht werden (unter Umständen nach vorausgehenden Verhandlungen, z.B. bzgl. des Preises) und sind für nachfolgende Planungen nicht mehr verfügbar.
- Es fehlt an Standards wie solche Angebote veröffentlicht werden sollen, und wie mit ihnen interagiert werden soll, sodass maschinelle Verarbeitung möglich ist. Insbesondere ist unklar, ob eine zentralisierte Datenverarbeitung notwendig ist, oder ob z.B. Bikesharing-Anbieter weiterhin Buchungen über ein eigenes System laufen lassen können.

Obengenannte Punkte führen zusammen mit wirtschaftlichen und rechtlichen Gründen zu einer sogenannten Silospeicherung von Daten, welche das Zusammenarbeiten von verschiedenen Diensten verhindert [8].

2 System zum Finden von Transportmöglichkeiten

Die in Abbildung 1 vorgestellte Systemarchitektur stellt eine Möglichkeit dar, obengenannte Probleme zu lösen. Im Folgenden wird auf die nummerierten Komponenten eingegangen.

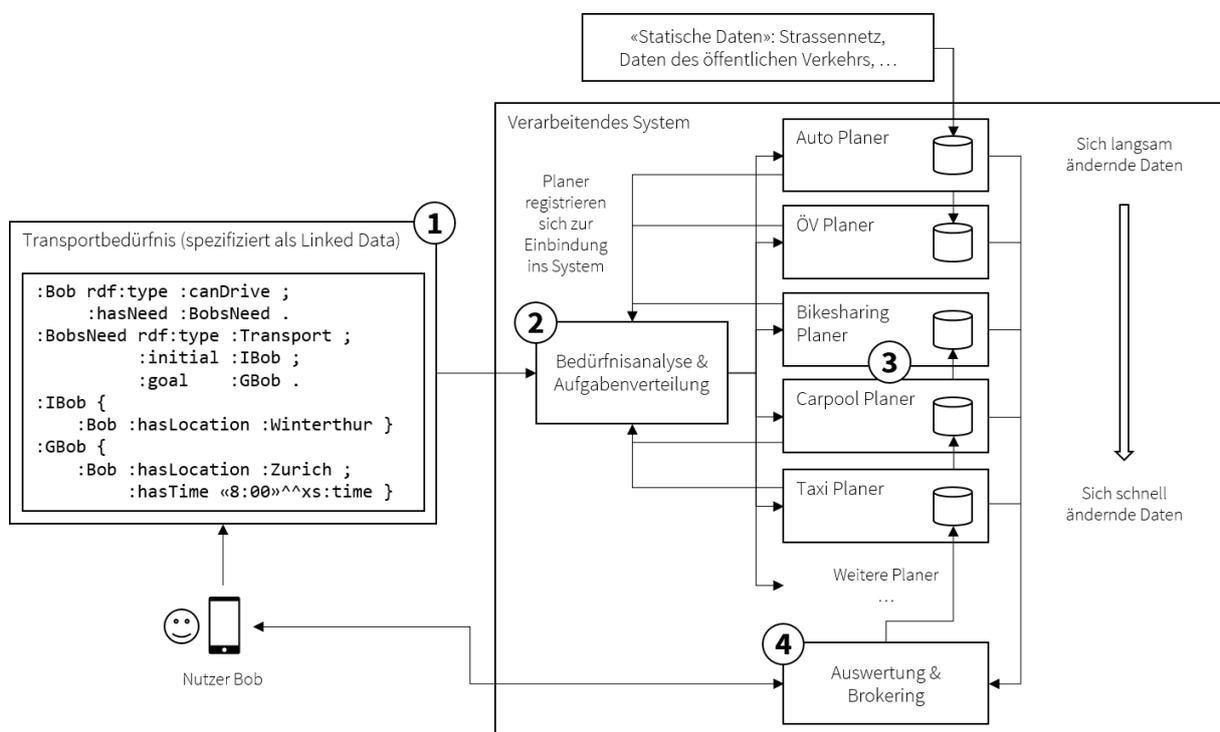


Figure 1: Systemarchitektur zum Finden von Transportmöglichkeiten

1. Nutzer Bob spezifiziert sein Bedürfnis als Linked Data [1]. Dies ermöglicht eine flexible Beschreibung (z.B. Bob will nur in einem vollen Auto reisen), Einbettung in die "reale Welt" (muss ein Auto vom Typ X sein), sowie Veröffentlichung des Bedürfnisses im Web (andere Nutzer können sich melden, falls sie Carpooling anbieten).
2. Mittels Bedürfnisanalyse (z.B. Ähnlichkeitsanalyse [6], falls Bob spezifiziert "Auto muss vom Typ X oder ähnlich sein") wird ein Set von Planern evaluiert. So könnte z.B. ein Carsharing Planer nur Autos vom Typ Y zur Verfügung stellen, was für Bob sowieso nicht interessant ist. Weiter wird die Ortsabhängigkeit benutzt, um die Menge von Planern weiter einzuschränken [9].
3. Planer werden aufgefordert Lösungen für das Transportbedürfnis zu liefern. Während gewisse Planer auf sich langsam ändernden Daten wie dem Strassennetz arbeiten, müssen andere in Echtzeit Updates verarbeiten (cf. [3]) und bei zukünftigen Abfragen berücksichtigen können.
4. Die Auswertung bereitet die Möglichkeiten nach durch Bob bestimmten Kriterien auf, und präsentiert sie entsprechend. Abschliessend kann eine Verhandlung zur Buchung eines Angebots stattfinden [7], was den Planern kommuniziert wird, damit die entsprechenden Angebote aus dem System entfernt werden.

Das vorgestellte System bietet eine Möglichkeit, verschiedene Planer (und dadurch verschiedene Anbieter) zu integrieren. Fragen für zukünftige Forschung sind unter anderem, ob Bedürfnisse in den einzelnen Planern redundant gespeichert werden sollen (jedes nicht gebuchte Carpooling-Bedürfnis sollte optimalerweise bei allen zukünftigen Carpooling-Planungen berücksichtigt werden, da es sowohl Suchanfrage als auch -resultat sein kann [2]) und inwiefern die Analyse von Bedürfnissen auf einer höheren Ebene zur Planung verwendet werden kann (so kann z.B. der Grund für einen Transport bei der Planung berücksichtigt werden).

References

- [1] Christian Bizer, Tom Heath, and Tim Berners-Lee. ``Linked data-the story so far''. In: *Semantic Services, Interoperability and Web Applications: Emerging Concepts* (2009), pp. 205–227.
- [2] Dominik Bucher et al. ``Matching complementary spatio-temporal needs of people''. In: *Online proceedings of the 12th international symposium on location-based services*. 2015.
- [3] Michael Busch et al. ``Earlybird: Real-time search at twitter''. In: *Data Engineering (ICDE), 2012 IEEE 28th International Conference on*. IEEE. 2012, pp. 1360–1369.
- [4] Francesca Cellina et al. ``GoEco! A smartphone application leveraging eco-feedback and gamification techniques to nudge sustainable personal mobility styles''. In: *2nd annual conference SCCER mobility* (2015).
- [5] Daniel Graziotin. ``An Analysis of issues against the adoption of Dynamic Carpooling''. In: *CoRRabs/1306.0361* (2013).
- [6] Krzysztof Janowicz, Martin Raubal, and Werner Kuhn. ``The semantics of similarity in geographic information retrieval''. In: *Journal of Spatial Information Science* 2 (2011), pp. 29–57.
- [7] Jong-Jin Jung and Geun-Sik Jo. ``Brokerage between buyer and seller agents using constraint satisfaction problem models''. In: *Decision Support Systems* 28.4 (2000), pp. 293–304.
- [8] Grant Donald McKenzie. ``A Temporal Approach to Defining Place Types based on User-Contributed Geosocial Content''. PhD thesis. 2015.
- [9] Martin Raubal et al. ``Time geography for ad-hoc shared-ride trip planning in mobile geosensor networks''. In: *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 62.5 (2007), pp. 366–381.
- [10] Paul Weiser et al. ``Towards sustainable mobility behavior: Research challenges for location-aware information and communication technology''. In: *GeoInformatica* (2015), pp. 1–27.