

TravelOpt - Optimierte Reisen in Wien



Beschreibung

Das System besteht aus zwei Komponenten, der **Clientapplikation für die Busfahrer** und der **Managementkomponente für die Betreiber**. Die Managementkomponente übernimmt sowohl die **zentrale Planung und Optimierung der Busse und Busströme** und bietet ein Cockpit für die Betreiber. Die Clientapplikation unterstützt die Busfahrer in der **Navigation auf Basis der zentralen Planung**.

Das Konzept der RISC Software GmbH ist eine vorwiegend **softwarebasierte Lösung**, d.h. in jedem Bus wird nur **ein Smartphone** benötigt. Allerdings kann diese Lösung problemlos durch unterschiedliche Hardwarekomponenten, etwa Kameras an Stellplätzen zur automatischen Erfassung von Bussen, erweitert werden.

Der generelle Ablauf ist folgender: Der Busfahrer startet die Clientapplikation meldet dort seinen Bus an. Der Busfahrer (bzw. Busunternehmer oder Reiseführer) gibt die notwendigen Daten (je nach Ausbaustufe) in die Clientapplikation ein und die Daten werden an die Managementkomponente übermittelt. Die Planung und Optimierung erstellt auf Basis aller übermittelter Daten optimale Pläne für die Busse, dabei können sowohl die Ziele der Betreiber (z.B. keine Überauslastung der Stellflächen, Betriebszeiten von Ein- und Ausstiegszonen, etc.) als auch die Ziele der Busfahrer (z.B. bestimmte Zeitfenster) berücksichtigt werden.

Für die Planung werden **state-of-the-art Algorithmen aus dem Bereich der Tourenplanung** (Vehicle Routing Problem with Time Windows, Dial-a-Ride Problem, etc.) verwendet. Dabei können auch **dynamische Aspekte wie etwa tageszeitabhängige Fahrzeiten** berücksichtigt werden. Die Planung erfolgt auf Basis der hinterlegten Stammdaten, wie die Position und Kapazität der Warte- und Parkplätze, der Pufferplätze sowie der Ein- und Ausstiegszonen, etc.

Über das **Cockpit der Managementkomponente** können sowohl der aktuelle Zustand (**Auslastung der Stellplätze, Fahrzeiten der Busse, Wartezeiten der Busse**, etc.) analysiert (und ggf. der Plan angepasst) werden, als auch **die Busfahrer sowie etwaige Mitarbeiter vor Ort in Echtzeit informiert und instruiert** werden.

Beschreibung

Mittels Geofencing wird automatisch erfasst in welchen Bereichen sich die einzelnen Busse im System befinden und die entsprechenden Aktionen ausgelöst, z.B. das Abrufen eines Busses vom Parkplatz zu seiner nächsten Ein- und Ausstiegszone.

Die einzelnen Ausbaustufen sehen folgendermaßen aus:

(1) Optimierung an den Ein- und Ausstiegszonen

In dieser Ausbaustufe kann bspw. eine **Zufahrtssteuerung der Busse** z.B. nach einem first-come-first-serve Prinzip, und die Weiterleitung auf geeignete Parkplätze realisiert werden. Die parkenden **Busse werden rechtzeitig** wieder (ggf. über Pufferplätze) **zu den Ein- und Ausstiegszonen geleitet**.

Um eine widmungsgerechte Nutzung der Stellflächen sicherzustellen, ist entweder periodisch, durch manuelle Kontrolle, zu prüfen, ob sich die abgestellten Busse im System befinden, oder es werden Sensoren (Kamera, WLAN, Bluetooth, oder ähnliche) eingesetzt, anhand derer eine nicht widmungskonforme Nutzung erkannt und entsprechend reagiert werden kann. Letztlich kann die widmungskonforme Nutzung nur durch ein aufwändiges Zugangssystem garantiert werden.

Durch die Nutzung der Clientapplikation der Busfahrer können die **(Bewegungs-) Daten laufend (anonym) aufgezeichnet** werden und Fahrprofile für einzelne Streckenabschnitte, Uhrzeiten und Tage erstellt werden.

Alternativ zur Webapplikation könnten auch Terminals an neuralgischen Punkten aufgestellt werden, an denen sich die Busse anmelden (z.B. mit dem Kennzeichen) und ein Ticket bekommen, das als Basis für die Planung dient. An den Ein- und Ausfahrten der Stellflächen sind dann Kameras zu montieren, die die zu- und abfahrenden Busse erkennen, damit kann die aktuelle Belegung der Stellplätze getrackt werden.

Beschreibung

(2) Unterstützung des Prozesses zwischen Aus- und Einstiegsvorgang

Da die **Status der Busse durch Geofencing ermittelt** werden, ist auch die **aktuelle Belegung der Warte- und Parkplätze** jederzeit bekannt und kann den Bussen zur Verfügung gestellt werden. Busse können sich in der Clientapplikation vorab anmelden und bekommen je nach gegebener Verfügbarkeit eine Stellfläche zugewiesen. Diese **Stellfläche wird für den Bus reserviert**. Die Busse können durch **parametrisierbare Routingalgorithmen auf unterschiedliche Parkplätze geleitet** werden, dabei werden sowohl **tageszeitabhängige Fahrzeiten** (über die gesammelten, historischen Fahrdaten) als auch die **aktuelle Verkehrssituation berücksichtigt**.

(3) Ganzheitliches Busmanagement

In dieser Phase spielt die Software ihre gesamte Stärke aus, da das Optimierungspotential am größten ist. **Busunternehmer und Fremdenführer können in der Clientapplikation ihre Tour planen** in dem sie bspw. die einzelnen Ziele übermitteln (inkl. der geplanten Verweildauer) und ggf. eine gewünschte Reihenfolge der Besuche der Ziele festlegen. Die Optimierung kann dann anhand der übermittelten Tagestouren sowohl **die beste Besuchsreihenfolge und -zeiten so ermitteln, dass weder Stellflächen noch Zu- bzw. Abfahrten überausgelastet sind**. Die an die Busse zugewiesenen Zeitslots sind für die jeweiligen Busse reserviert. Sollte ein Bus zu spät kommen, dann können ggf. andere, kurzfristig angemeldete Busse vorgezogen werden um den Zeitslot zu nutzen. Hier ist darauf zu achten, dass der Plan robust ist und nicht bei jeder früheren oder späteren Ankunft eines Busses Stellflächen vollständig ausgelastet sind. Zudem müssen auch noch **kurzfristige Anmeldungen von Bussen berücksichtigt werden** und Zeitslots dafür zur Verfügung stehen.

Ein kritischer Aspekt ist die Akzeptanz des Systems und die Nutzung durch die Busse. Damit das System einen Mehrwert bietet muss es von ausreichend vielen Bussen benutzt werden. Um dafür einen Anreiz zu schaffen ist eine einfache Möglichkeit Benutzer des Systems bevorzugt zu behandeln.

Mehrwert

Das vorgestellte Konzept basiert auf minimaler technischer Ausstattung, da **im Bus lediglich ein Smartphone benötigt wird**. Die Ortung des Busses und die Anweisungen bzw. Navigationshinweise werden über dieses Smartphone abgewickelt.

Das System erlaubt eine **flexible und dynamische Steuerung und Optimierung der Busströme** (Ausbaustufen 1 und 2) bzw. in Ausbaustufe 3 dann eine **vollständige Optimierung der Busströme**.

Das Konzept erlaubt eine sehr **einfache Erweiterung um weitere Ein- und Ausstiegsszonen**, da diese nur in der Datenbank eingetragen werden müssen.

Die Optimierung **erlaubt auch bei größeren Störungen im System**, z.B. durch Unfälle blockierte Zu- und Abfahrten zu Stellplätzen, **eine einfache Neuplanung (Disruption Management)**. Durch die Nutzung von GPS werden zu früh oder zu spät kommende Busse erkannt und können entsprechend umgeleitet werden.

Für einen selbstfinanzierenden Betrieb können mit der vorliegenden Lösung *TravelOpt* **neue Geschäftsmodelle** identifiziert werden, bspw. die optimale Steuerung der Busse in den Stadtbereichen. Dies ermöglicht eine **effiziente Planung der Busfahrer und Fremdenführer durch Minimierung überflüssiger Wartezeiten bei ausgelasteten Parkplätzen**.

Referenzen

Die **RISC Software GmbH** ist ein etabliertes, national und international tätiges Forschungs- und Entwicklungsunternehmen. Die Firma steht zu 80% im Eigentum der Johannes Kepler Universität Linz sowie zu 20% im Eigentum der Upper Austrian Research GmbH (Land OÖ). Sie verbindet **Mathematik, Informatik und Methoden des maschinellen Lernens mit praktischen Erfahrungen** und entwickeln so in interdisziplinären Teams **individuelle Softwarelösungen für Unternehmen in Logistik, Industrie und Medizin.**

Die RISC Software GmbH eignet sich auf Grund ihrer Expertise, bei der vorliegenden Lösung *TravelOpt*, die softwarerelevanten Arbeiten von der Konzeption bis hin zur Integration umzusetzen.

Folgende ausgewählte Referenzprojekte sind für *TravelOpt* relevant:

Echtzeitverkehrslagebild für das Bundesland Oberösterreich: <https://risc-software.at/its-oberoesterreich-2/> bzw. <http://itswest.risc-software.at>

Lisi Goes Digital - Optimierung eines Verkehrsinformations- und –prognosesystems basierend auf Crowd-Sourcing Informationen: <https://projekte.ffg.at/projekt/2811036>

Flächendeckende Hauszustellung von Gütern des täglichen Bedarfs: <https://risc-software.at/food4allathome/>

Weitere Referenzen und Projekte sind unter www.risc-software.at sowie im beiliegenden Bericht zu finden.