

Lastenheft

Verkehrsstudien System

Version 1.3

Bearbeiter Raimar Polach
12.9.2013

1. Zielbestimmung

Das „Verkehrsstudien System“ soll zur Erhebung und Übertragung von Bewegungsdaten bzw. daraus erstellten Bewegungsprofilen dienen. Das System soll für den zeitgleichen Einsatz und Datenübertragung von einer großen Anzahl von Geräten (bis zu 500) ausgelegt sein.

2. Produkteinsatz

Das System wird aus einer smartphoneseitigen App, sowie technisch notwendigen Zusatzbestandteilen aus Links zu Webapps usw. (Im Folgenden „App“ genannt) und serverseitigen Funktionen bestehen. Das System soll zu Studien vom Bewegungsverhalten von Probanden im Verkehrsraum eingesetzt werden.

Neben der Aufzeichnung von Gerätesensoren soll ein Nutzerdialog zur Befragung vorhanden sein, wobei Antworten der Nutzer an den Server übertragen werden. Die aufgezeichneten Daten bzw. die daraus vorverarbeiteten Informationen sollen auf einen Server per Internet übertragen werden.

Nach derzeitigem Stand finden die Aufzeichnung der Bewegungsdaten und die Übertragung auf dem Smartphone statt, während der Server Umfragen und Steuerungsparameter überträgt sowie die einkommenden Daten aufzeichnet und verarbeitet.

Die Studienteilnehmer verfügen über keine besonderen Computerkenntnisse.

3. Produktübersicht

Probanden:

Die Nutzer der App. Sie installieren bzw. nutzen die App, um damit ihre Bewegungen aufzuzeichnen und auf den Forschungsserver zu übertragen.

Forscher:

Definiert die Forschungsfrage und bedient den Server.

App:

- Das Smartphone mit der laufenden App dient als Sensorträger, Endgerät zur Dateneingabe und zur späteren Präsentation der Daten (z.B. in Karten eingebettet).
- Die Datenübertragung erfolgt, nach Voreinstellung (in den Optionen weitläufig konfigurierbar), sobald WLAN verfügbar ist. Beim Beenden der Anwendung soll um Zustimmung zum Datenupload gebeten werden.
- Als Zusatzaufgabe (Bachelorthesis Franziska Frenzel) ist hier ein Widget für den Start des Datenuploads geplant.
- Die App wird auf Webseiten des Projektes gehostet und liegt für den Forschungseinsatz auf den Smartphones der Probanden vor. Sie ist der Client und dient als Mensch-Maschine-Schnittstelle zu den Probanden. Verarbeitet, speichert und überträgt die Daten der Gerätesensoren (z.B. als XML) an eine SQL-Datenbank im numerischen Format (z.B. kml), später eventuell in einer Geodatenbank nach anfänglicher Zustimmung der Probanden. Spätere Ergänzungen werden per Ergänzung zu diesen Nutzungsbedingungen verbreitet.

Für den späteren Einsatz ist das Einlesen weiterer Sensoren (Lagesensor usw.) geplant.

- Die Verbreitung der App erfolgt per Download und wird über das Scannen von QR-Codes verbreitet.
- Die App trägt ihre Optionen als „sinnvolle“ Voreinstellungen mit Anpassungsmöglichkeit.
- Für die spätere Entwicklung ist eine Anzeige des Fortschritts bei längeren Nutzerdialogen geplant.
- Die App synchronisiert Trackingdaten und Umfragen per Zeitstempel-Übertragung.
- Unterstützte Hardware Android ab V.4, Erweiterungen bei Bedarf geplant.

Server:

Beherbergt den Logik-Teil mit der Intelligenz der Datenverarbeitung und Filterung. Speichert die Client-Daten der Probanden mit einer zugehörigen eindeutigen ID (z.B. als GUID). Er kommuniziert mit den Clients Fragen und Parameter.

Umfragen:

Komplexere Umfragen über die Eingabe von Text hinaus werden per Link zu einer externen Anwendung (z.B. Webapp Limesurvey) eingebunden und mit einer Schnittstelle zeitlich synchronisiert an den Webserver übertragen.

Panelumfrage:

An das Probandenpanel gerichtete Adhoc-Umfragen. Derzeit textbasiert geplant.

Die Bedienung des Servers erfolgt per Webanwendung. Hier können Vorgänge durchgeführt werden (Konfiguration, Plausibilitätsprüfung der Daten, Fehlerbereinigung, Glättung, Wegerkennung, Kartendarstellung, Export und weitere Funktionen wie ab /VF 015/ beschrieben).

Der Server enthält eine Datenbank (späterer Einsatz einer Geodatenbank wie Post-GIS bleibt zu prüfen) für die eingehenden Daten der Probanden (als fortlaufenden Folge von Koordinaten und Zeitstempel) und die Steuerparameter für die Apps bei den Probanden. Hier werden Fragestellungen sowie die Nutzerantworten gespeichert und die Geodaten mit Informationen zur Verbindung mit den Umfragedaten aus möglichen externen Quellen (z.B. Lime Survey).

Weboberfläche:

Über diese steuert der Forscher die Umfragen, stellt die Parameter ein, und stellt Fragen an die Probanden. Hier kann er die übertragenen Daten nach einem Zeitraum filtern und als KML oder CSV-Datei exportieren.

Auswertung:

Die Auswertung der Forschungsdaten ist noch nicht Gegenstand der Bachelor Thesis von Franziska Frenzel, wird jedoch in den Funktionen ab /VF 015/ beschrieben und soll später umgesetzt werden.

Weiter siehe pdf-Datei „Flussdiagramm Marktforschungsapp“ vom 22.6.2013

Dokumentation:

- Entwicklerdokumentation (zur Weiterentwicklung)
- Architekturdokumentation (Datenflüsse, Kommunikation, Administratorenkonfiguration, Logins, Webadmins, Systemüberwachung, Backups, Wiederherstellen von Backups)
- Insatllationsanleitung

- Umfangreiche Dokumentation pro Rolle (Forscher, Proband, Server...) und Lebenszyklus

Beispielablauf:

- Installation der App über das Internet (Google Playstore oder Einladungslink)
- Auswahl oder Download einer Erhebung (eventuell nach Scannen von einem Strichcode)
- Akzeptanz der Nutzungsbedingungen
- Eventuell Einstellung von App-Optionen (Erhebung/Tracking)
- Erläuterungen und Start der Erhebung
- Fortschrittsanzeige bei Erhebung und Navigationsmöglichkeiten (in späterer Entwicklung)
- Am Ende Speichern und Komprimieren der Ergebnisse (in späterer Entwicklung)
- Übertragung (sofort/bei Netzwerkkontakt)
- Synchronisation mit Server, Gutschrift von Credits, Aktualisierung vom Nutzerkonto
- Menü der App: weitere Erhebung/Ende (in späterer Entwicklung)

4. Produktfunktionen

/VF 008/ Funktion: App zwischen Erhebungsmodus, Sensormodus und Nachtmodus umschalten

Umsetzungszeitpunkt: Nicht Bachelorthema (Frenzel)

Akteur: App

Beschreibung: Umschalten des App-Modus je nach Aufgabe und Fortschritt im Erhebungsplan. Diese Funktion wird durch /VF 012/ bei der Ausführung der Erhebung aufgerufen. Es gibt drei Modi:

- Erhebungsmodus: App läuft im Vordergrund, Nutzerdialoge und Sensoren sind aktiv
- Sensormodus: die App läuft im Hintergrund und sammelt Sensordaten
- Nachtmodus: die App läuft im Hintergrund, ist jedoch im Wartemodus, bis die Nacht vorüber ist. Sensoren werden gar nicht bzw. selten abgefragt.

/VF 009/ Funktion: Erhebung erstellen

Akteur: Forscher + Server

Beschreibung: Über externe Links (z.B. zu Limesurvey). Der Forscher erzeugt einen Erhebungsplan mit Bedingungen für die Erhebungsdurchführung (Nutzerkreis, Zeitraum), Fragen/App-Zuständen (angezeigte Texte, mögliche Nutzereingabe, Schaltflächen für Sensorabfrage) und Gerätekonfiguration (Abfrageintervalle für die Sensoren, Aktivierung von Erhebungszustand oder Nachtzustand). Die Daten werden in /VD 010/ geschrieben. → Forscher-Assistenzsystem prüft Plausibilität der Erhebungen (können alle Ziele erreicht werden, liegen Endlosschleifen vor?)

/VF 011/ Funktion: Erhebung herunterladen und starten

Umsetzungszeitpunkt: Nicht Bachelorthema (Frenzel)

Akteur: Nutzer bzw. App

Beschreibung: Die App synchronisiert auf Nutzerwunsch die Liste verfügbarer Erhebungen mit dem Server und lädt die gewünschten Erhebungsdateien in die App

/VF 012/ Funktion: Erhebung ausführen
Umsetzungszeitpunkt: Nicht Bachelorthema (Frenzel)
Akteur: App/Limesurvey
Beschreibung: Bildschirm und Sensoren werden entsprechend der Vorkonfiguration aus der Erhebungsdatei eingestellt. Der festgelegte Ablauf wird durchgeführt.

/VF 013/ Funktion: abgefragte Inhalte übertragen
Akteur: App + Nutzer
Beschreibung: Sensordaten werden an den Server übertragen

/VF 014/ Funktion: Nutzerverwaltung
Umsetzungszeitpunkt: Nicht Bachelorthema (Frenzel)
Akteur: Forscher + Server
Beschreibung: die abgefragten Inhalte werden auf dem Server abgelegt und in einzelne Datenbankfelder geschrieben (VD 012), sowie um Zusatzdaten (Nutzer-ID) erweitert

/VF 015/ Funktion: Datenformat-Fehler beheben
Umsetzungszeitpunkt: Nicht Bachelorthema (Frenzel)
Akteur: Server + Forscher
Beschreibung: Parallel zur Übertragung der Daten werden sie auf Plausibilität geprüft und einfache Fehler in der Datenform (nicht abgeschlossene Strecken, leere Datenfelder) sofort behoben;

/VF 016/ Funktion: Messfehler verarbeiten
Umsetzungszeitpunkt: Nicht Bachelorthema (Frenzel)
Akteur: Server + Forscher
Beschreibung: Dateninhalte anhand von vorzugebenden Schwellwerten auf Plausibilität prüfen und gefundene Fehler entfernen. Korrigierte Daten werden in Datenart /VD 016/ abgelegt. (Lücken und Störungen im GPS Empfang, resultierende Synchronisationsfehler mit Befragungsdaten und weiteren Sensordaten)

/VF 017/ Funktion: /VD 016/ analysieren, gruppieren, anzeigen und visualisieren
Umsetzungszeitpunkt: Nicht Bachelorthema (Frenzel)
Akteur: Server + Forscher
Beschreibung: über ein Webfrontend (Planungsstand) wird der Zusammenhang von GPS-Daten, Erhebungsdaten und weiteren Sensordaten (Beschleunigungsdaten) in ein Modell umgesetzt /VD 017/ und die zurückgelegte Strecke einem Verkehrsmittel und einem definierten Wegabschnitt zugeordnet (VD 018/. Diese Wegstrecken der einzelnen Probanden werden zu einer Mobilitätskarte zusammengesetzt, in der die einzelnen Bewegungen jedes Probanden und vieler

Probanden geschrieben werden /VD 019/. So werden n-fach benutzte Wege errechnet, welche über Filter nach Geografischem Gebiet, Benutzungshäufigkeit, Benutzungszeitraum, Verkehrsmittel und Teilgruppe der Probanden zerlegt werden können /VD 020/. Die Daten können weiter zu zusammenhängenden Wegen gruppiert werden /VD 021/. Aus Nutzungshäufigkeit und Punkten, an denen Verkehrsmittel gewechselt werden, kann eine Karte mit Verkehrsknotenpunkten erzeugt werden /VD 022/.

5. Produktdaten

Datenarten

/VD 010/	Datengruppe:	Erhebungsdatei
	Beschreibung:	enthält Texte/ Nutzerdialoge, Konfiguration und Ablaufanweisung einer Erhebung
/VD 011/	Datengruppe:	abgefragte Inhalte
	Beschreibung:	Inhalte aus der Erhebung (Geodaten, Nutzerdaten, Antworten, Metadaten, Einstellungen des Nutzers wie Profildaten und Bearbeitungsfortschritte in den Nutzerdialogen pro teilgenommener Studie)
/VD 012/	Datengruppe:	abgelegte Inhalte
	Beschreibung:	übertragene abgefragte Inhalte der einzelnen Nutzer mit Zusatzdaten (Nutzer-ID)
/VD 014/	Datengruppe:	Backup File
	Beschreibung:	fest zwischengespeicherte Erhebungswerte mit History für den Fall von Fehlern
/VD 016/	Datengruppe:	Rohdaten und parallel korrigierte Roh-Daten
	Beschreibung:	Daten aus /VF 016/ mit bestandener bzw. als fehlerhaft markierter Plausibilitätsprüfung
/VD 017/	Datengruppe:	Plausible Roh-Daten
	Beschreibung:	GPS-Daten, Erhebungsdaten und weiteren Sensordaten (Beschleunigungsdaten) in ein Modell umgesetzt
/VD 018/	Datengruppe:	Verkehrsmittel+Weg-Daten
	Beschreibung:	zurückgelegte Strecke einem Verkehrsmittel und einem definierten Wegabschnitt zugeordnet
/VD 019/	Datengruppe:	Mobilitätskarten-Daten
	Beschreibung:	Mobilitätskarte, in der die einzelnen Bewegungen jedes Probanden und vieler Probanden zusammengesetzt sind
/VD 020/	Datengruppe:	Einzelwege-Daten
	Beschreibung:	n-fach benutzte Wege errechnet, welche über Filter nach Geografischem Gebiet, Benutzungshäufigkeit, Benutzungszeitraum, Verkehrsmittel und Teilgruppe der Probanden zerlegt
/VD 021/	Datengruppe:	Kombinierte Wege

Beschreibung: gruppierte Daten mit zusammenhängenden Wegen

/VD 022/ Datengruppe: Verkehrsknotenpunkte
Beschreibung: Nutzungshäufigkeit und Punkten, an denen
Verkehrsmittel gewechselt werden, kann eine Karte mit Verkehrsknotenpunkten

6. Produktleistungen

- Die Anwendung (App) muss für den Nutzer leicht zu starten und zu stoppen sein.
- Aufgezeichnete Daten sollen auf generelle Konsistenz geprüft werden (sind es erwartete Werte)
- Aufgezeichnete Daten sollen im ersten Schritt auf ihr Volumen und Verarbeitbarkeit geprüft werden
- Die geprüften Daten sollen in einfachem Umfang reduziert werden (Parameter für Schwellwerte von Abtastfrequenz und zu übertragenden Änderungen der Werte)

7. Qualitätsanforderungen

Qualität	Sehr gut	Gut	Normal	Nicht relevant
Funktionalität	x			
Zuverlässigkeit	x			
Benutzbarkeit	x			
Energie- und CPU-Effizienz		x		
Datenmengeneffizienz	x			
Änderbarkeit		x		
Übertragbarkeit			x	