APPP

Advanced Precise Point Positioning for mass market GNSS receivers on Android devices

Programm / Ausschreibung	ASAP, ASAP 17. Ausschreibung (2020)	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.06.2021	**Projektende**	30.09.2023
Zeitraum	2021 - 2023	**Projektlaufzeit**	28 Monate
Keywords	GNSS PPP ; Mass Market GNSS devices; Galileo HAS		

Projektbeschreibung

Das Projekt APPP zielt auf die Entwicklung einer benutzerfreundlichen Smartphone Applikation ab, die dem User durch PPP (Precise Point Positioning) Algorithmen am aktuellen Stand der Technik eine GNSS-Positionierung bis in den Dezimeter-Bereich in nahe-Echtzeit ermöglicht. Durch eine ausgiebige Testphase und Weiterentwicklung der Algorithmen soll die Grundlage für eine künftige, von einer Vielzahl von Endgeräten, nutzbare App gelegt werden, der man breite Marktchancen einräumen kann. Der Vorteil für die teilnehmenden Unternehmen liegt an der integrierten Schnittstelle, welche atmosphärische Korrekturdaten des von der Wiener Netze GmbH. (WN) betriebenen EPOSA GNSS-Dienstes nützt und zusätzlich globale Korrekturdaten vom Galileo High Accuracy Service (HAS) bezieht. Damit kann eine klare Unabhängigkeit von Fremdanbietern gewährleistet werden.

Bis 2016 war es nicht möglich auf die rohen GNSS Messdaten von Android Smartphones zuzugreifen und es konnten nur die Koordinaten der geräteinternen „Blackbox“ Positionierung ausgelesen werden. Nun können die GNSS Beobachtungen des Smartphones direkt verwendet werden, um die User Position mit Korrektur-Daten und selbstentwickelten Algorithmen zu schätzen. Dafür soll die Technik der präzisen Einzelpunktbestimmung (PPP) verwendet werden. Im Gegensatz zu relativen Positionierungsverfahren sind bei PPP keine nahegelegenen Referenzstationen notwendig, da die verwendeten präzisen Satellitenprodukte (Orbits, Uhren und Biases) global gültig sind. Es müssen daher, unabhängig von der User Position, dieselben Daten in nur einer Richtung übertragen werden. Darüber hinaus ist das Konzept von PPP sehr flexibel, welches im Anbetracht der herausfordernden Natur der GNSS Messungen von Smartphones ein großer Vorteil ist.

Da die Mehrheit der Smartphones nur über einfache, kostengünstige GNSS-Chips und Antennen verfügen, sind deren GNSS Messungen (primär die Phasen-Messung) von geringer Qualität. Probleme sind beispielsweise Cycle-Slips, ein hohes Rauschen, Ausreißer oder Multipath Effekte. Weiterhin bietet die überwiegende Zahl der am Markt befindlichen Smartphones GNSS Messungen basierend auf nur einer Frequenz. Normalerweise wird bei PPP die ionosphärische Laufzeitverzögerung, eine der größten Fehlerquellen bei GNSS Messungen, durch Beobachtungen auf zwei Frequenzen und der ionosphären-freien Linearkombination eliminiert. Für den konkreten Anwendungsfall wird daher ein hochwertiges Ionosphären-Modell in Echtzeit benötigt. Ein derartiges Modell wird in Zusammenarbeit von Wiener Netze GmbH und der TU Wien bereits routinemäßig täglich erzeugt.

Auf der Grundlage aktueller Forschung im Bereich PPP an der TU Wien, soll im Rahmen dieses Projektes ein PPP-Positionierungs-Verfahren entwickelt werden, welches auf Basis dieser herausfordernden Messdaten und durch Bezug globaler und regionaler Modellparameter über den Server des Projektpartners WN eine dm-genaue Positionierung in nahe-Echtzeit erlaubt.

Abstract

The APPP project aims at the development of a user-friendly smartphone application that enables the user to perform GNSS positioning down to the decimeter range in near-real-time using state-of-the-art PPP (Precise Point Positioning) algorithms. By means of an extensive test phase and further development of the algorithms, the basis for a future app that can be used by a large number of end devices is to be laid, which can be given wide market opportunities. The advantage for the participating companies lies in the integrated interface, which uses atmospheric correction data from the EPOSA GNSS service (provider Wiener Netze GmbH.) and additionally obtains global correction data from the Galileo High Accuracy Service (HAS). This ensures clear independence from third-party providers.

Until 2016 it was not possible to access the raw GNSS measurement data from Android smartphones and only the coordinates of the device's internal "black box" positioning could be read out. Now the GNSS observations of the smartphone can be used directly to estimate the user position with correction data and self-developed algorithms. The technique of PPP will be used for this purpose. Unlike relative positioning techniques, PPP do not require nearby reference stations, as the precise satellite products (orbits, clocks and biases) used are globally valid. Therefore, regardless of the user position, the same data must be transmitted in only one direction. In addition, the concept of PPP is very flexible, which is a great advantage considering the challenging nature of GNSS measurements from smartphones.

Since most smartphones are equipped with simple, cost-effective GNSS chips and antennas, their GNSS measurements (especially phase measurements) are of low quality. Problems are, for example, cycle slips, high noise, outliers or multipath effects. Furthermore, most smartphones on the market offer GNSS measurements on just one frequency. Normally, PPP eliminates the ionospheric propagation delay, one of the major sources of error in GNSS measurements, by utilizing the ionosphere-free linear combination based on dual-frequency observations. Thus, a high-quality ionosphere model in real-time is required for the specific application. Such a model is already being generated routinely on a daily basis in cooperation between Wiener Netze and the TU Wien.

Taking advantage of to the current research in the field of PPP at TU Wien, a PPP positioning procedure is to be developed within the framework of this project, which will allow dm-accurate positioning in near real-time on the basis of challenging measurement data and by obtaining global and regional model parameters via the server of the project partner Wiener Netze GmbH..

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien Department für Geodäsie und Geoinformation

Projektpartner

- Upstream - next level mobility GmbH
- WIENER NETZE GmbH