



Mazher Choudhury, Chris Rizos

A Four Day Displacement Monitoring Trail Using Locata Technology

Четыре дня Trail перемещения мониторинг использование Locata технологии

Гонконг; 2011

Код: 10147

Locata Corporation's positioning technology "Locata", provides centimetre-level accurate position solutions (95% confidence interval) with millimetre-level precision for static positioning using carrier phase measurements. This provides an advantage for monitoring structural deformation over other technology used for such applications. The Locata network can be deployed in or around a structure to ensure optimal network geometry under site constraints. Previous investigations have demonstrated the applicability of Locata in displacement monitoring applications. This paper describes a displacement monitoring trial conducted at the Locata Corporation's Numerella test facilities outside Canberra, Australia.

A four day experiment was conducted to analyse Locata's performance for long term displacement monitoring. A LocataNet was set up, comprising six LocataLites (the ground-based fixed stations broadcasting positioning signals), a Locata receiver, a weather station and a GPS receiver for time synchronisation with GPS time. The Locata receiver was mounted on top of concrete pillar 1.5m high with a base of 1m. The receiver was operated continuously for four days. Locata pseudorange and carrierphase measurements, and other signal quality data along with atmospheric parameter data were collected. Coordinate solutions were generated using an adaptive fading Kalman filter (AFKF), and displacement detection was performed using the CUSUM algorithm. The CUSUM algorithm was configured so as to detect 3mm movement.

Results confirm that Locata can deliver millimetre positioning precision. The AFKF generates sub-centimetre-level accuracy horizontal positioning but only centimetre-level accuracy vertical position component determination. The AFKF position solutions are correlated in time, which violates the precondition of using the CUSUM algorithm. To remove this autocorrelation, an autoregressive model was developed to estimate the correlation characteristics. Using the autoregressive model, autocorrelation is removed, and in the CUSUM algorithm can then be applied in order to identify displacement. For the horizontal position components there were only three occasions when the CUSUM algorithm identified that the process was out of control - implying displacement. However, these incidents were not continuous and hence they could be treated as outliers. The vertical position component had centimetre-level accuracy as the network geometry (VDOP) was weaker than for determining the horizontal components (HDOP). In this case study there no significant movement was observed.

This case study extends the previous work on the applicability of Locata for displacement monitoring and confirms that Locata can provide the required coordinate precision and accuracy.*

Технология позиционирования Locata корпорации "Locata", обеспечивает сантиметровой уровень точных решений позиций (95% доверительный интервал) с миллиметровой уровня точности для статических позиционирования с использованием измерений фазы несущей. Это дает преимущество для мониторинга структурных деформаций по сравнению с другими технологиями, используемая для таких приложений. Locata сети могут быть развернуты внутри или вокруг структуры, чтобы обеспечить оптимальную геометрию сети под сайт ограничений. Предыдущие исследования продемонстрировали применимость Locata в смещении мониторинга. Эта статья описывает судебный процесс перемещения мониторинга, проведенного в Numerella тест Locata корпорации сооружений за пределами Канберре, Австралия.

Четыре дня был проведен эксперимент для анализа производительности Locata для долгосрочного мониторинга перемещений. LocataNet была создана в составе шести LocataLites (наземных стационарных станций вещания позиционирования сигналы), приемник Locata, метеостанция и приемник GPS для синхронизации времени со временем GPS. Приемник Locata был установлен на вершине конкретный столб высотой 1,5 м с основанием 1м. Приемник был работать непрерывно в течение четырех дней. Locata псевдодальности и carrierphase измерений и другие данные, качество сигнала, а также атмосферных данных параметров были собраны. Координат решения были получены с использованием адаптивной выцветания фильтр Калмана (AFKF), и перемещения обнаружения проводили с использованием CUSUM алгоритма. Алгоритм CUSUM был настроен таким образом, чтобы обнаружить 3мм движения.

Результаты подтверждают, что может доставить Locata точностью миллиметра позиционирование. AFKF создает суб-сантиметрового уровня точности горизонтального положения, но только сантиметрового уровня точности определения вертикальных компонент позиции. Решения AFKF позиции соотносятся во времени, что нарушает условие использования CUSUM алгоритма. Для удаления этого автокорреляции, авторегрессии модель была разработана для оценки корреляционных характеристик. Использование модели авторегрессии, автокорреляционная удаляется, а в CUSUM алгоритм может быть применен для определения смещения. Для горизонтальных составляющих положение было только в трех случаях, когда CUSUM алгоритм установлено, что процесс из-под контроля - намекая на перемещение. Тем не менее, эти инциденты не были непрерывными и, следовательно, они могут рассматриваться как outliers. The вертикальной составляющей позиции были сантиметрового уровня точности, как сеть геометрии (VDOP) была слабее, чем для определения горизонтальных составляющих (HDOP). В этом случае учиться там никаких существенных движений не наблюдалось.

Данное исследование расширяет предыдущие работы по применимости Locata для смещения мониторинга и подтверждает, что Locata могут обеспечить необходимую точность координат и точность.

* Перевод текста осуществлен с помощью программы Google-переводчик.

Ключевые слова:

Monitoring Concepts for Static and Dynamic Deformations of Engineering and Geotechnical Structures, Applications in Geotechnical and Structural Engineering

Мониторинг Концепции для статических и динамических деформаций инженерных и геотехнической структур, приложения в геотехнической и строительной техники

Содержание

A Four Day Displacement Monitoring Trail Using Locata Technology