

Оптимальна система точної навігації БПЛА типу RTK

Постановка проблеми. Технологія RTK умовно новою, але все частіше застосовується у різних галузях. Це пов'язане з тим що підприємства автоматизується і намагаються збільшити маржу своїх товарів або послуг. Саме тому всі намагаються автоматизувати, пришвидшити, і зробити більш точним і дешевшим своє виробництво. Тому технологія GPS вже перестала влаштовувати і її на допомогу прийшов RTK. Якщо точність GPS становить від 5-20м то точність технології RTK становить вже сантиметри, що дозволяє автоматизувати складні потреби.

Систему RTK можна використовувати з передовою технікою. Одною із них є БПЛА. Перші безпілотні літальні апарати з'явилися ще у 1994 роках, але масовості набули не так давно. Відносна дешевизна і простота конструкції зробила звичайні дрони популярними, але яким чином вони відносяться до БПЛА. Коли поєднуємо технологію RTK і дрона то ми можемо отримати апарат який не буде потребувати втручання людини для проходження маршруту у заданих координатах.

Основна суть навігації типу RTK полягає в тому, щоб отримувати сигнал від GPS і базової станції. Базова станція може бути, як інший більш точний приймач сигналу так і визначені станції з наперед відомими координатами. Іноді ровер може втрачати сигнал для цього потрібно його відкалібрувати для відновлення точності навігації, тому бпла які керуються за допомогою елеронів не є найкращим вибором для навігації RTK. Квадрокоптери мають більшу гнучкість руху і можуть стабільно утримуватися в повітрі, що дозволяє їм здійснювати точну навігацію в режимі RTK навіть у зоні обмеженого доступу до супутників. Квадрокоптери являються більш ефективними для синхронізації, оскільки вони можуть зупинятися у повітрі, забезпечуючи додатковий час для отримання та обробки сигналів з супутників і головної станції.

В RTK-навігації передача даних між базовою станцією і ровером є критичною для забезпечення високоточного позиціонування. Передачу сигналу впливає дисперсійна і не дисперсійна компонента. RTK-навігація хоч високоточною в плані позиціонування, але недоліком системи є великі об'єми даних котрі передаються на ровер. Чим менші об'єм даних буде передано на ровер, ти швидше він зможе їх опрацювати. Дисперсійні і не дисперсійні змішення є важливою складовою значень котрі передаються на ровер для коректування його положення. Дисперсійні змішення виникають у наслідок систематичних помилок. Недисперсійні змішення виникають у наслідок помилок які не можливо прорахувати чи змодельовати наперед наприклад, як шумами в сигналах, множинними відбиттями сигналу. Якщо об'єми переданих даних можна зменшити, це може призвести до зниження вимог до пропускної здатності мережі та поліпшення продуктивності системи. Однак, при цьому, важливо враховувати, що зменшення об'єму переданих даних може вплинути на якість корекції та, відповідно, на точність позиціонування. Метод який був обраний це частота відправлення корекції він має як свої переваги та недоліки. До переваги може віднести зменшення об'єму файлів котрі потрібно буде передати з головної станції, що призводить до зменшення обчислювальних дій у процесорі. Це надає змогу зменшити розміри ровера і зменшити його ціну. До недоліків віднесемо зменшення точності через зменшення об'єму даних. Різниця швидкості обробки даних на станції приймачі може бути визначена конкретно реалізацією алгоритмів обчислення та обробки корекцій. Також на обробку помилок могу впливати швидкість руху ровера. При збільшенні швидкості його помилка буде збільшуватися. Було з модульовано передача сигналу у ідеальних умовах дисперсійна, де не дисперсійна компонента не розділяється.

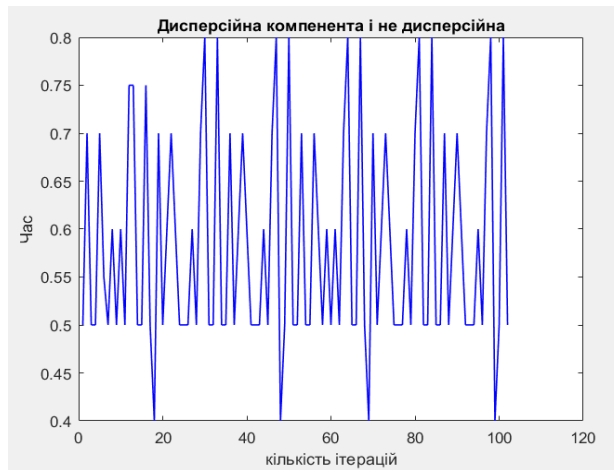


Рис.1 Одночасний обрахунок двох компонент

Роздільне відправлення помилок за часом що збільшу ефективність передачі даних

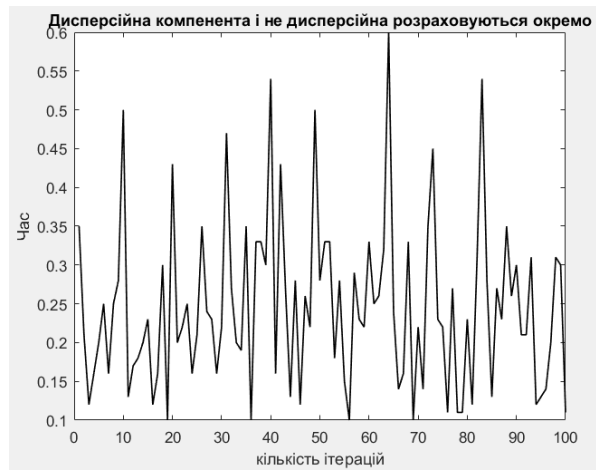


Рис.2 Компоненти розраховані окремо

Порівняння передачі сигналу з різними інтервалами часу.

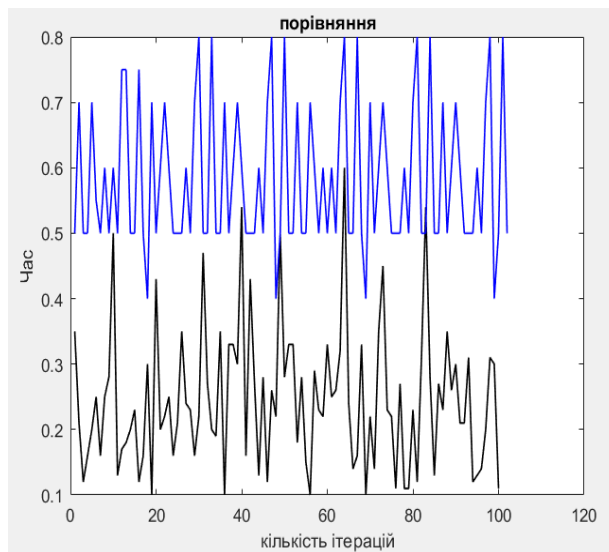


Рис.3 Порівняльний графік

З цього відпливає що відправка різних помилок через різні проміжки часу має сенс і зменшує кількість даних які потрібно обробити, навіть в піку передачі роздільна передача показує себе краще.

Список літератури

1. Hans-Jurgen Euler Reference Station Network Information Distribution 03 December 2005
2. RACELOGIC. How Does RTK (Real Time Kinetic) Work? RACELOGIC Support Centre: [https://en.racelogic.support/VBOX_Automotive/01General_Information/Knowledge_Base/How_Does_RT_\(Real_Time_Kinetic\)_Work?](https://en.racelogic.support/VBOX_Automotive/01General_Information/Knowledge_Base/How_Does_RT_(Real_Time_Kinetic)_Work?)
3. Lambert Wanninger Introduction to Network RTK 11 June 2004: <http://www.wasoft.de/e/iagwg451/intro/introduction.html>
4. Frederik Jacobus Potgieter Navigational precision of an autonomous ground vehicle using multiple sensors March 2016