

МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ПРИСТРОЮ ГЛОБАЛЬНОЇ НАВІГАЦІЇ

Кипибіда Д.Д.

Тернопільський національний економічний університет, студент

I. Постановка проблеми

Підвищення точності пристроїв глобальної навігації є актуальною науково-технічною задачею і вимагає розробки нових методів та засобів

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка методу підвищення точності пристроїв глобальної навігації мобільних абонентів системи моніторингу автотранспорту.

III. Особливості методів підвищення точності

На практиці звичайні GPS приймачі забезпечують точність визначення координат від 5 до 35м, в залежності від кількості видимих приймачів та їх розміщення.

На точність визначення координат пристрою впливають такі фактори:

- повторний прийом відбитого сигналу,
- кількість супутників та їх розміщення відносно один одного,
- вплив джерел сильних радіо-завад.

Для покращення визначення координат використовується диференціальна GPS – DGPS, що дозволяє збільшити точність навіть звичайних GPS- приймачів до 4м, а деяких випадках 1м. У системі DGPS- використовуються спеціально встановлені приймачі, що дозволяють визначати корекцію для супутникових сигналів. Цей сигнал передається приймачу на більш низькій частоті. Так наприклад берегова служба США передає GPS-корекцію через морські радіобуї. Сигнали диференціальної корекції від радіомаяків передаються на середніх частотах (283,5-325 кГц). Радіосигнали на цих частотах схильні відображенню від земної поверхні. Тому горбиста і гірська місцевість зазвичай не впливає на прийом сигналу. Проте в глибоких каньйонах далеко від радіомаяка, де радіосигнали традиційно слабкі, прийом сигналу корекції може значно погіршитись.

Платні DGPS-служби працюють в УКВ діапазоні чи передають дані через супутники. Для використання DGPS необхідний спеціальний приймач і вартість таких пристроїв близько \$ 10тис і, звичайно, недоступні для побутового користувача.

Запропонований метод використовує метод триангуляції, що застосовується для визначення положення об'єкта, на основі відстані до 2х або більше вже відомих фіксованих точок. Оскільки для коректної роботи триангуляційних алгоритмів необхідно фіксовані точки, то в нашому випадку це мобільні абоненти з визначеними GPS координатами в певний момент часу (Рис.1).

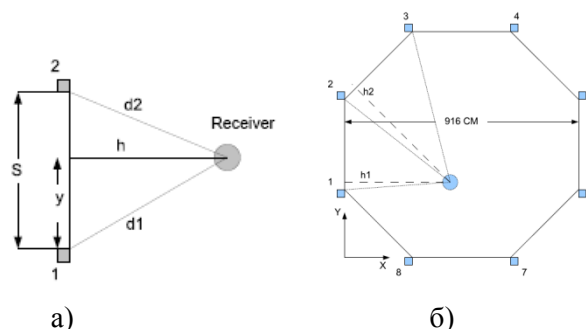


Рисунок 1 – Принцип методу триангуляції (а-для двох фіксованих точок, б-для багатьох фіксованих точок)

Для початку визначаємо периметр трикутника утвореного точками 1 та 2 та приймачем.

$$Sp = \frac{S + d1 + d2}{2}$$

Звідси, за формулою Герона, площа трикутника:

$$Area = \sqrt{Sp \cdot (Sp - S) \cdot (Sp - d1) \cdot (Sp - d2)}$$

Відповідно, висота трикутника:

$$h = \frac{Area}{S / 2}$$

Якщо лінія між точкою 1 та 2 знаходиться в позиції $x = 0$, то h буде позицією x приймача, звідси координата y :

$$y = \sqrt{d1^2 - h^2}$$

Для синхронізації часу між базовими станціями і приймачем використовується GPS. На рис. 2 показані тимчасові лінії для однієї передачі даних.

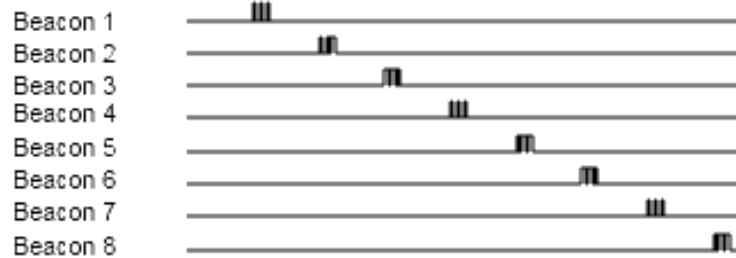


Рисунок 2 - Приклад передачі пакетів даних з чітко визначеними фазами.

Так, як передавач синхронізується з умовно базовими станціями через точний час отриманий з GPS системи, він може вимірювати точний час передачі сигналу, що дозволяє отримати додаткові дані для підвищення точності пристрою глобальної навігації.

Структурна схема пристрою мобільного абонента представлено на рисунку 3.

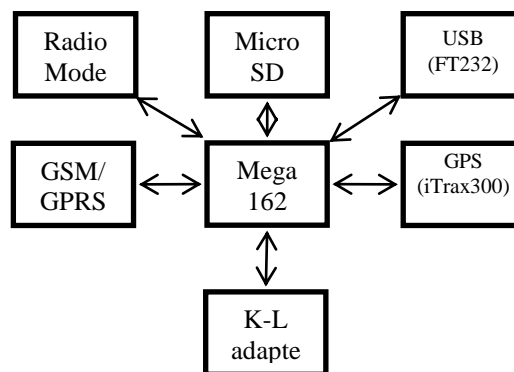


Рисунок 3 - Структурна схема базового пристрою глобальної навігації мобільного абонента

Висновок

У роботі досліджено задачу підвищення точності пристрою глобальної навігації, за допомогою методу триангуляції для умовно фіксованих точок, даний метод не вимагає використання платних сервісів DGPS і реалізований на базовому обладнанні систем моніторингу транспорту.

Список використаних джерел

1. Gerkey, B., Vaughan, R., and Howard, A.. The player/stage project: Tools for multi-robot and distributed sensor systems. Proceedings of the International Conference on Advanced Robotics, 2003, pages 317–323.
2. Hereford, J. M., Siebold, M., and Nichols, S.. Using the particle swarm optimization algorithm for robotic search applications. Proceedings of the 2007 IEEE Swarm Intelligence Symposium (SIS 2007), pages 53–59.
3. Where are you? In Sahin, E., Spears, W. M., and Winfield, A. F. T., (Eds.), Second International Workshop on Swarm Robotics at SAB 2006, volume 4433, pages 129–143, Berlin, Germany. Springer Verlag.
4. Winfield, A. and Holland, O.. The application of wireless local area network technology to the control of mobile robots. Journal of Microprocessors and Microsystems, 23/10, 2000 597–607.