

СПЕЦІАЛІЗОВАНІ КОМП'ЮТЕРНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПОЗИЦІЮВАННЯ ТРИВИМІРНИХ ОБ'ЄКТІВ В ПРОСТОРИ

Карасевич М.О.

Науковий керівник – проф. Кривуля Г.Ф.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. АПОТ, тел. (057) 702-13-26)
e-mail: maksym.karasevych@nure.ua

This article is devoted to hardware and software design of system for calculating the position of the three-dimensional objects. The main function of the positioning system is the calculation and storing the positions of the objects. The calculated positions are intended for use by other systems. The proposed design is based on the calculation of the time of arrival. The article describes system, which consists of several special separate devices, main principles of communications between devices and software used by those devices.

Використання систем позиціонування людей і матеріальних об'єктів – одне з актуальних напрямків вдосконалення технологічних і бізнес процесів в самих різних галузях діяльності. Системи позиціонування в режимі реального часу – це автоматизовані системи що забезпечують ідентифікацію, визначення координат, відображення на плані місцезнаходження контрольованих об'єктів в межах території, охопленій необхідною інфраструктурою. Ці системи використовуються в самих різних галузях економіки і сферах діяльності. Найбільш широке застосування ці системи знайшли в медицині, промисловості, газо- і нафтовидобутку, енергетиці, будівництві, на транспорті і в логістиці. Основний напрямок використання – оптимізація і контроль технологічних і бізнес процесів. Різноманітність областей застосування і напрямків використання породили різноманітність використовуваних технологій. Задача цього дослідження – виконати дослідження існуючих реалізацій системи позиціонування тривимірних об'єктів в просторі та запропонувати архітектуру такої системи.

Система позиціонування має декілька компонентів для розрахунку відстані та позиції (рис. 1). Координати рухомих об'єктів розраховуються на основі часу прибуття сигналу з відомою швидкістю розповсюдження у фізичному середовищі. Оскільки швидкість розповсюдження сигналу є постійною і відомою (не враховуючи відмінностей у середовищах), час руху сигналу можна використовувати для безпосереднього обчислення відстані. Для розрахунку позиції на основі відстаней використовується трилатерація.

Через те що рухомий об'єкт використовує вбудований акумулятор він повинен бути дуже простим та енергоефективним. Існує багато шляхів розрахувати позицію об'єкта в просторі. В спроектованій системі рухомі об'єкти повинні періодично відправляти радіо- і ультразвуковий сигнали.

Якірні станції знаходяться в фіксованих точках простору та мають зовнішнє живлення. Ці пристрої розраховують різницю часу між отриманим радіо- та ультразвуковим сигналом. Роблячи поправку на температуру повітря в приміщенні та знаючи швидкість розповсюдження звуку в просторі якірна станція розраховує відстань між нею та рухомих пристроєм. Отримана відстань між рухомих об'єктом та якірною станцією відправляється на центральний сервер для обробки та збереження.

Сервер, використовуючи отримані відстані між точками та знаючи де розташовані якірні станції розраховує позиції об'єкту в просторі. Отримані позиції зберігаються у базу даних для майбутнього аналізу. Інша функція серверу – це передавати розраховану інформацію на інтерфейс користувача для подальшого використання.

Інтерфейс користувача призначений для відображення поточного стану системи та позицій рухомих об'єктів. Також його можна використовувати для конфігурації системи (наприклад змінювати місце розташування якірних станцій).

Висновки. У результаті роботи було виконано дослідження вимог до системи позиціонування тривимірних об'єктів в просторі та спроектована архітектура цієї системи. Отримана архітектура системи є простою для реалізації та використання.

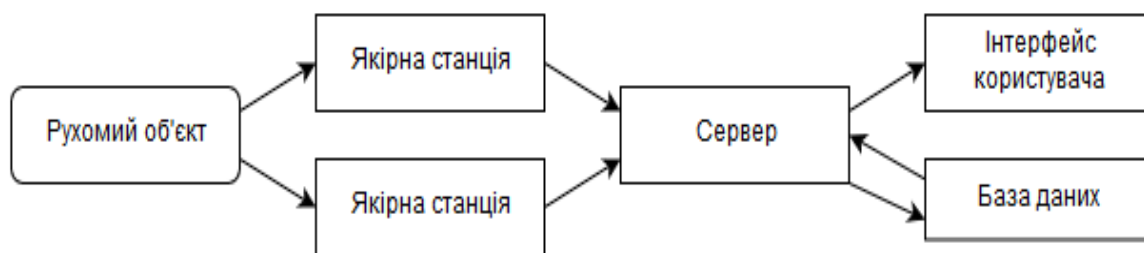


Рисунок 1 – Структура системи позиціонування

Список використаних джерел:

1. Malik, Ajay. RTLS For Dummies. Wiley, 2009 – 340 p.
2. Zhou, Y; Law, CL; Guan, YL; Chin, F (2011). "Indoor elliptical localization based on asynchronous UWB range measurement". IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement. 60 (1): 248–57.
3. Brinker, R.C. and Minnick, R. 12. Trilateration // The Surveying Handbook. Chapman & Hall, 1995. 967 p.
4. K. Kreichbaum. Tools and Algorithms for Mobile Robot Navigation with Uncertain Localization. PhD thesis, California Institute of Technology, 2006