

ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Вискребець Д.О.

Науковий керівник – к.т.н. Бабій А.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Програмної інженерії, тел. (057) 702-14-46)
e-mail: denys.vyskrebets@nure.ua, тел +38 (050) 761-60-41

This work gives an overview over the basic concepts of data and sensor fusion. Today sensors are used in vast majority of systems all over the world to recognize and analyze objects. But sensor systems have range of drawbacks that reduce their efficiency. Sensor fusion offers a great opportunity to overcome physical limitations of sensing systems. We discuss several sensor fusion algorithms such as Kalman Filter, inference methods and their application in everyday life. Their application in intelligent transport systems, real-time systems and unmanned aerial vehicles.

Багато наукових досліджень або інженерних проектів вимагають відповідного обладнання, яке може збирати інформацію з різних джерел. Наприклад, сучасні автомобілі, які мають декілька типів датчиків на бампері, за допомогою яких вони самі можуть паркуватися або виконувати маневри на дорозі. Для більшості систем такого роду інформація, що надходить з датчиків, є неточною, суперечливою і непослідовною. Для подолання фізичних обмежень сенсорних систем, використовуються алгоритми для комбінації і злиття даних, отриманих від різних датчиків.

Злиття даних, отриманих з сенсорів, (sensor fusion) - це об'єднання сенсорних даних або даних похідних від них так, що підсумкова інформація в якомусь сенсі стала краще, ніж, якби ці джерела використовувалися окремо один від одного [1]. Системи, що використовують методи злиття даних, мають переваги над системами, орієнтованими на окремі датчики. Фізичні сенсори мають низьку надійність, вузьку область видимості, низьку частоту обробки інформації і вони обмежені точністю вбудованого елемента, що відповідає за розпізнавання об'єктів. У той же час, використовуючи алгоритми злиття даних, можна підвищити стійкість системи, збільшити зону видимості, знизити кількість шуму і підвищити якість отриманих даних.

Серед великої кількості методів злиття даних ми розглянемо наступні: Фільтр Калмана (Kalman Filter), який має широку область використання, хоча іноді використовують розширені версії цього методу, як наприклад Розширений Фільтр Калмана, і методи виводу (Inference Methods), які знайшли своє застосування в відстежуванні цілей, робототехніці та інших областях.

Загалом, завдання сенсорів – надавати інформацію про деякі показники середовища шляхом проведення експериментів. Оскільки результати таких вимірювань, взяті в окремі моменти часу, можуть містити досить багато шуму, особливо в цифрових системах, необхідно поєднувати

інформацію з декількох датчиків, щоб відновити потрібні значення. Стохастичний Фільтр Калмана використовує математичну модель для фільтрації сигналів, використовуючи результати вимірів з великою кількістю статичних і систематичних помилок. Стандартна модель Фільтра Калмана описується двома лінійними рівняннями, де перше описує динамічний стан системи, друге - рівень шуму в системі. Ідея Калмана в тому, щоб отримати найкраще шукане значення, вибираючи золоту середину між неточними показаннями сенсорів і нашими прогнозами того, що ми очікували побачити по двох рівнянь, на кожній з ітерацій

Фільтр Калмана дуже добре підходить для систем реального часу. Він широко використовується для виявлення та відстеження об'єктів в задачах автономного управління автомобілем[3], а також в промисловому виробництві, де критично важливим є отримання точних показники процесів системи [4]. Також його можна використовувати в теорії управління (control theory).

Іншим алгоритмом для злиття даних є методи висновків (inference methods). Висновок можна визначити як перехід від одного припущення, твердження або думки, що вважається істиною, до іншого, чия правдивість впливає з уже встановленого твердження. Класичні методи висновків виконують тести на підставі передбачуваної гіпотези проти альтернативної гіпотези. В якості критерію значущості вони повертають ймовірність того, що фактично спостережувані дані будуть присутні, якщо обрана гіпотеза виявиться вірною. Що стосується Баєсового висновування, це метод, за яким для уточнення ймовірності гіпотези при отриманні додаткових свідчень або інформації застосовують правило Баєса. Його можна використовувати для класифікації подій за наявності множинних гіпотез, однак для нього потрібно знати апіорні ймовірності, які не завжди можуть бути доступні.

Список використаних джерел

1. Elmenreich, Wilfried. (2002). An Introduction to Sensor Fusion. Institut für Technische Informatik Vienna University of Technology, Austria
2. JB Gao and Chris J Harris. Some remarks on kalman filters for the multisensor fusion. Information Fusion, 3(3):191–201, 2002
3. Asvadi, Alireza. (2018). Obstacle Detection, Multi-Sensor Object Detection for Autonomous Driving, PhD in Electrical and Computer Engineering
4. Stephen Stubberud and Kathleen Kramer (2009). Model-based Data Fusion in Industrial Process Instrumentation, Sensor and Data Fusion, Nada Milisavljevic (Ed.), ISBN: 978-3-902613-52-3, InTech, Available
5. Ekta Maini, Silpa Ajith Kumar, Suhas. R (2017), Role of Data Fusion in Intelligent Transportation System: A Survey, International Journal of Computer Science Trends and Technology, ISSN: 2347-8578