

Разработка системы управления всенаправленным конвейером

Дербин М. И.¹, Панин А. Д.¹, Скавронский А. В.¹

Научный руководитель – к.т.н., ассистент Захаров Д. Н. ¹

¹(Университет ИТМО)

Введение

Эффективность современных автоматизированных производств во многом определяется скоростью и точностью перемещения грузов. Ключевую роль в реализации этих процессов играют транспортные системы, среди которых наиболее распространенными остаются конвейерные решения. Традиционные конвейерные системы, как правило, базируются на ленточных или роликовых трассах с жестко фиксированной траекторией. Такое исполнение существенно ограничивает гибкость производства: любая модификация логистической цепочки требует физической перестройки линии и значительных временных затрат [1].

В качестве альтернативы классическим решениям выступают модульные всенаправленные конвейеры на базе Mecapim колес. Подобная архитектура позволяет перемещать объекты по произвольным траекториям в плоскости, превращая транспортную поверхность в гибко настраиваемую логистическую среду [2, 3]. Для обеспечения полной автономности работы конвейера необходимо получение данных о текущем положении груза в реальном времени. Стандартным подходом в данной области является интеграция систем компьютерного зрения (CV). Однако использование CV в условиях реального цеха сопряжено с рядом проблем: высокая чувствительность к изменениям освещенности, риск перекрытия зоны видимости элементами инфраструктуры или персоналом.

В рамках данного исследования предложен метод проприоцептивной оценки позиции груза, основанный на использовании тензодатчиков, интегрированных в модули конвейера. Такой подход позволяет реализовать автономную работу системы без использования внешних систем зрения.

Основная часть

В статье исследуется создание проприоцептивной системы для определения координат объекта на модульном всенаправленном конвейере. Предложен двухступенчатый метод фильтрации сигналов с тензодатчиков, сочетающий медианный фильтр и алгоритм One Euro. Сформулирована математическая модель для расчета центра масс, дополненная моделью коррекции остаточных погрешностей, что позволило повысить точность автономного позиционирования.

Выводы

В работе реализована система проприоцептивного определения координат груза. Предложенный метод фильтрации минимизирует шумы при сохранении оперативного отклика и получении гладких дифференцируемых значений. Разработанная архитектура коррекции компенсирует систематические ошибки и погрешности сборки. Эффективность предложенного решения подтверждена на физическом макете. Тесты продемонстрировали значительное снижение вариативности сигнала и рост точности позиционирования, что делает систему пригодной для автономного управления конвейером.

Литература

- [1] Masaki, M., Zhang, L., and Xia, X. A comparative study on the cost-effective belt conveyors for bulk material handling. *Energy Procedia*, 2017.1
- [2] Overmeyer, L., Ventz, K., and Falkenberg, S. Interfaced multidirectional small-scaled modules for intralogistic operation. *Logistics Journal*, 2009.
- [3] Qian, J., Zi, B., Wang, D., Ma, Y., and Zhang, D. The design and development of an omni-directional mobile robot oriented to an intelligent manufacturing system. *Sensors*, 2017.

Дербин М.И. (автор)

Панин А.Д. (автор)

Скавронский А. В. (автор)

Захаров Д.Н. (научный руководитель)