

## **СЕКЦИЯ 9 АВТОМАТИЗАЦИЯ И КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

УДК 681.5.015

### **МЕТОДИКА ПЛАНИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ РОБОТА В УСЛОВИЯХ НЕДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ О ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ**

**Господ А.В.**

**Могилевский государственный университет продовольствия  
г. Могилев, Беларусь**

Планирование движения робота в условиях недетерминированной информации о внешней среде часто принимает допущения о известности геометрии препятствия и возможности предсказать траекторию движения экстраполяцией, что в реальности невозможно. В [1] был введен алгоритм collision-free perceiver (CFP – бесконтактная воспринимающая), который может обнаружить траектории свободные от столкновений при известной геометрии или движении. В этой работе рассматривается работа CFP в режиме реального времени на работе с  $n$  степенями свободы при неизвестной траектории и размерах препятствий, минимизируется количество опасных остановок, когда робот мог бы столкнуться с объектом.

Подход, который называется бесконтактная воспринимающая (CFP), позволяет планировать движение робота в условиях недетерминированной информации о внешней среде в реальном времени. Тем не менее, обнаружение траектории свободной от столкновений не может быть мгновенным. И в момент вынужденной остановки из-за препятствия робот может быть сбит другим объектом. Время обнаружения столкновения ограничено вычислительными мощностями, поэтому важным практическим вопросом является минимизация небезопасных остановок. Для решения этого вопроса в CFP применен адаптивный алгоритм реального времени RAMP [2] и расширение RAMP, включающее временные ограничения T-RAMP.

Используя CFP в RAMP для проверки сегмента траектории (посредством обнаружения свободных от столкновений), можно устранить нереалистичное предположение об известности геометрии препятствия и недостаток в прогнозировании траектории движения препятствия. CFP ищет сегмент траектории  $\Gamma_1$  свободный от столкновений, и пока робот движется по нему, RAMP ищет следующую возможную траекторию  $\Gamma_2$  и если она найдена робот плавно продолжает движение.

В результате объединения и улучшения алгоритмов CFP и RAMP получили новый алгоритм T-RAMP, который позволяет планировать движение робота в режиме реального времени и уменьшает количество небезопасных остановок. Полученная методика дает возможность управлять роботом в условиях недетерминированной информации о внешней среде (неизвестные траектория и геометрия препятствий).

1. Vatcha, R., Xiao, J.: Perceived CT-space for motion planning in unknown and unpredictable environments. In: Intl. Workshop on the Algorithmic Foundations of Robotics, WAFR (December 2008)

2. Vannoy, J., Xiao, J.: Real-time Adaptive Motion Planning (RAMP) of mobile manipulators in dynamic environments with unforeseen changes. IEEE Trans. on Robotics 24(5), 1199–1212 (2008)  
(2006)