

ПЛАНИРОВАНИЕ ТРАЕКТОРИЙ МАНИПУЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СБОРКИ

Лоборева Л.А.,
Научный руководитель - Кожевников М.М., к.т.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

Одной из важных задач при разработке роботизированных технологических комплексов сборки является задача планирования траекторий манипуляционных систем при наличии технологических ограничений. В данной работе предложен новый алгоритм планирования траектории сборочной манипуляционной системы, основанный на использовании нейронной сети, которая моделирует весовую функцию, характеризующую расположение системы в конфигурационном пространстве.

Такой подход в отличие от известных позволяет планировать траектории манипулятора без предварительной проверки его движений на соответствие ограничениям накладываемым технологическим процессом сборки, что обеспечивает приемлемое практики количество проверок при фиксированном шаге дискретизации. Предложенный алгоритм управления имеет вид:

Исходные данные: геометрическая модель робота и ограничений, стартовая q_{s1} и целевая q_{sg} конфигурации

- 1: Установить начальное значение параметра дискретизации $N \leftarrow N_0$;
 - 2: **Повторять**
 - 3: Вычислить V_a для параметра дискретизации N ;
 - 4: Установить весовые коэффициенты нейронной сети в $T_{ab_k} \leftarrow 1/3n$ ($k=1:d$);
 - 5: **повторять**
 - 6: Вычислить потенциальное поле ϕ_a ($a=1:N^n$) путем интегрирования (6);
 - 7: $a \leftarrow s1$;
 - 8: **повторять**
 - 9: $\phi \leftarrow \max f(\phi_{b_k})$;
 - 10: $b \leftarrow \max b(\phi_{b_k})$;
 - 11: $p \leftarrow \text{explore}(q(\phi_a), q(\phi_b))$;
 - 12: $P \leftarrow \{q(\phi_a), q(\phi_b)\}$;
 - 13: если $b=sg$ то вернуть траекторию P ;
 - 14: $a \leftarrow b$;
 - 15: **до тех пор пока** $p=0$;
 - 16: $T_{ab_k} \leftarrow 0$;
 - 17: $P \leftarrow 0$;
 - 18: **до тех пор пока** $\phi_{s1}=0$;
 - 19: $N \leftarrow N+N_s$;
 - 20: **до тех пор пока** $N \leq N_{\max}$.
-

В алгоритме приняты следующие обозначения: N_0 – начальное значение параметра дискретизации конфигурационного пространства; N_{\max} – максимально допустимое значение параметра дискретизации конфигурационного пространства; N_s – шаг изменения параметра дискретизации; P – траектория робота.

Эффективность предложенного подхода подтверждается результатами тестирования в экспериментальной системе планирования траекторий сборочных манипуляционных систем на базе роботов-манипуляторов FANUC.