

УДК-621.865 (075.8)

И.В. Морозов (6 курс, каф. САУ), А.Н. Юсупов, асп., Н.В. Ростов, к.т.н., доц.

НЕЙРОСЕТЕВАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОМ

В последние годы большой теоретический и практический интерес вызывает применение нейронных сетей в системах управления роботами различных типов, в частности, в системах программного управления манипуляционными роботами. Как известно, основными способами кинематического программного управления роботами являются [1]:

- 1) управление по вектору положения схвата;
- 2) управление по вектору скорости схвата;
- 3) силомоментное управление.

Главными задачами, решаемыми в таких системах управления, являются прямые и обратные кинематические задачи о положениях, скоростях, силах и моментах в схвате и звеньях робота. Традиционно в системах управления роботами эти задачи решаются аналитическими, алгоритмическими или табличными методами с использованием соответствующих геометрических, векторно-матричных или численных моделей.

При технической реализации алгоритмов кинематического управления, как правило, возникают трудности, связанные со сложностью вычислительных процедур и большими объемами выполняемых операций, а также обусловленные неоднозначностью решения обратных задач, вырождаемостью матрицы Якоби в особых конфигурациях робота и др.

Нейросетевой подход позволяет решать указанные выше кинематические задачи более эффективно, однако при этом также возникают свои трудности, в основном из-за неоднозначности решения обратных задач и необходимости обучать соответствующие нейросети на траекториях в многомерном рабочем пространстве схвата робота.

В нейросетевой системе управления трехзвенным роботом с цилиндрической, сферической и ангулярной системами координат для решения соответствующих прямых кинематических задач о положении схвата робота использовались статические многослойные (3 – 4 слоя) нелинейные нейросети прямого распространения (с сигмоидальными и радиально-базисными нейронами), обучаемые с использованием входных / выходных данных, полученных традиционными методами. Для обучения же нейросетей, решающих обратные кинематические задачи о положениях звеньев во всех трех случаях систем координат был применен инверсный метод, то есть использовались те же обучающие выборки, что и при обучении нейросетей, решающих прямые кинематические задачи. При этом в случае ангулярной системы координат для решения неоднозначной обратной кинематической задачи необходимо использовать несколько нейросетей, переключаемых в зависимости от текущей конфигурации звеньев робота. Обучение всех нейросетей проводилось с помощью пакета MATLAB.

Техническую реализацию нейросетевых систем программного управления роботами в настоящее время можно осуществлять на цифровых сигнальных процессорах (DSP).

ЛИТЕРАТУРА

1. Зенкевич С.Л., Ющенко А.С. Управление роботами. М.: Изд-во МГТУ, 2000.