

Василець Т.Ю., Варфоломів О.О., Пономаренко О.М.

АЛГОРИТМ НЕЙРОУПРАВЛЕНИЯ С ПРЕДСКАЗАНИЕМ

Обобщенное управление с предсказанием, принадлежит к классу методов цифрового управления, называемых модель-ориентированное управление с предсказанием.. Схема системы обобщенного нейроуправления с предсказанием показана на рис.1. Она состоит из четырех компонент: управляемого объекта, эталонной модели, которая описывает желаемое качество объекта, моделирующей объект нейронной сети, и алгоритма минимизации функционала качества (Cost Function Minimization, CFM), определяющего входной сигнал, необходимый для достижения желаемого поведения объекта. NGPC алгоритм состоит из блока CFM и блока нейронной сети.

$$r(n)$$

S

$$u(n)$$

$$v(n)$$

$$v_m(n)$$

S

Объект

Алгоритм оптимизации

ци

Эталонная

модель

$$Z^{-1}$$

$$v_n(n)$$

Нейронная
модель
объекта

Рис.1. Схема системы обобщенного нейруправления с предсказанием

$u(n+1)$

Принцип работы системы состоит в следующем. Входной сигнал подается эталонной модели. Эта модель выдает эталонный сигнал, который служит входом для CFM блока. CFM алгоритм рассчитывает сигнал, который служит входом для объекта или модели объекта. Двухполюсной двухпозиционный переключатель S устанавливается в положение к объекту, когда CFM алгоритм используется для определения оптимального входного сигнала, который минимизирует выбранный критерий качества управления. Между тактами переключатель установлен в положение к модели объекта, где CFM алгоритм использует эту модель для расчета следующего управляющего входа, путем предсказания ответного сигнала, полученного от модели объекта. Как только функционал качества минимизирован, этот входной сигнал подается на объект.

Качество вычисления при реализации обобщенного управления с предсказанием в основном зависит от выбора минимизирующего алгоритма. Существуют несколько минимизационных алгоритмов, такие как Non-gradient, Simplex и Successive Quadratic Programming. Выбор минимизационного метода может быть основан на следующих критериях: число итераций, вычислительные затраты и точность решения. Алгоритм Ньютона-Рафсона обладает квадратичной сходимостью, в то время как другие алгоритмы имеют более низкую скорость сходимости. Более высокая скорость сходимости алгоритма Ньютона-Рафсона требует высоких вычислительных затрат, но оправдывается показателем скорости сходимости.

Література.

1. Clarke D.W. Generalized Predictive Control - Part 1: The Basic Algorithm / Clarke D.W., Mohtadi C., Tuffs C. // Automática. – 1987. – Vol. 23. – P. 137–148.

**2. Clarke D. W. Generalized Predictive Control. Part 2: The Basic Algorithm /
Clarke D. W., Mohtadi C., Tuffs C. // Automática. – 1987. – Vol. 23. – P. 149-163.**