

СИНТЕЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГРУППОЙ РОБОТОВ МЕТОДОМ СЕТЕВОГО ОПЕРАТОРА

Дивеев А.И., Шмалько Е.Ю.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Вычислительный центр им. А.А. Дородницына Российской академии наук, Москва, Россия (119333, Москва, ул. Вавилова, 40), e-mail: aidiveev@mail.ru

Рассматривается задача синтеза системы управления группой объектов. Приведена математическая формулировка задачи. В задаче необходимо найти многомерную функцию, которая по текущему состоянию всех объектов вычисляет значения управлений для достижения цели каждым объектом управления с наилучшим значением показателя качества управления. Мы рассматриваем группу объектов как один объект управления с расширенными векторами состояния и управления, что означает, что каждый объект в группе имеет информацию о состоянии других объектов в группе. Такой подход наряду с другими способами многообъектного управления является перспективным в виду высокого развития современных технологий и постоянного удешевления комплектующих для их создания. Для решения задачи используется метод сетевого оператора. Основная научная ценность и актуальность представленного материала состоит в формализации задачи для управления группой роботов и получение результата в виде формулы для управления. Приведен пример решения задачи синтеза управления методом сетевого оператора двумя мобильными роботами.

CONTROL SYSTEM SYNTHESIS FOR ROBOTIC TEAM BY NETWORK OPERATOR

Diveev A.I., Shmalko E.Y.

Institution of Russian Academy of Science Dorodnicyn Computing Centre of RAS, Moscow, Russia (119333, Moscow, Vavilova str., 40), e-mail: aidiveev@mail.ru

The problem of the synthesis of a control system for a group of robots is considered. The mathematical formulation of the problem is given. We have to find a multidimensional function that uses the current state of all objects to calculate the control values that allow each robot to achieve the objectives with the best quality functional value. We consider a robotic team as one object with extended vectors of state and control. This means that each object in the team have a full range of information about the other members of the team. Such approach as well as other methods of multi-object control can be promising as far as technologies become more and more developed and the cost of materials for its production becomes low. A network operator method is used to solve the problem. The main scientific value and actuality of the presented paper concerns the formal description of the problem of control of the robotic team and as a result receiving a mathematical expression of control. An example of solving the problem of a control system synthesis for the group of two mobile robots is given.

ВАРИАЦИОННЫЙ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Дивеев А.И., Шмалько Е.Ю.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Вычислительный центр им. А.А. Дородницына Российской академии наук, Москва, Россия (119333, Москва, ул. Вавилова, 40)

Предложен новый численный метод для решения задачи многокритериального оптимального управления. В рамках предложенного подхода задается одно базисное решение из конечного числа значений управления в дискретные моменты времени и формируется множество малых вариаций этого базисного решения. В предложенном алгоритме каждая вариация описывается вектором из трех компонент. Первая компонента указывает на номер точки вариации или момент времени, где необходимо производить вариацию базисного решения. Вторая компонента указывает величину изменения базисного решения. Третья компонента указывает на количество соседних точек, в которых малое изменение базисного решения обратно пропорционально расстоянию до точки вариации. Генетический алгоритм осуществляет поиск решения на множестве малых вариаций базисного решения. Использование вариационного генетического алгоритма по сравнению с классическим подходом позволяет уменьшить область поиска оптимального решения за счет задания базисного решения, а также уменьшить время поиска за счет работы с векторами вариаций небольшой размерности. Представлен численный пример решения задачи оптимального управления известной нелинейной системы Дуффинга, иллюстрирующей работоспособность разработанного метода.

VARIATIONAL GENETIC ALGORITHM TO SOLVE OPTIMAL CONTROL PROBLEM

Diveev A.I., Shmalko E.Y.

Institution of Russian Academy of Science Dorodnicyn Computing Centre of RAS, Moscow, Russia (119333, Moscow, Vavilova str., 40)

A new numerical method is proposed to solve a multiobjective optimal control problem. According to this approach one basic solution is defined among the finite number of controls in the discrete moments. A set of small variations of this basic solution is constructed. Each variation in the proposed algorithm is defined by a vector of three components. The