

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
Глава 1. Задачи и методы группового управления роботами	9
1.1. Постановка задачи группового управления	9
1.2. Общие принципы организации системы группового управления	16
1.3. Обзор известных подходов к организации систем группового управления	19
1.3.1. Метод потенциальных полей и коллективного управления	19
1.3.2. Поведенческий подход и методы рыночной экономики	30
1.3.3. Методы на основе нечеткой логики	37
1.3.4. Самоорганизующееся и стайное управление	47
1.3.5. Системы управления с неустойчивыми режимами	64
Глава 2. Задача распределения целей между роботами	66
2.1. Обзор известных подходов	66
2.2. Итерационный алгоритм распределения целей в условиях неопределенности	82
2.3. Примеры реализации итерационного алгоритма распределения целей	88
Глава 3. Групповое управление роботами с применением метода потенциальных полей	106
3.1. Обзор графо-аналитических методов решения задачи группового управления	106
3.2. Организация управляющей структуры группы мобильных роботов	125

3.3. Модификация метода потенциальных полей для перемещения роботов в сложных недетерминированных средах	128
3.3.1. Планирование группового перемещения роботов	128
3.3.2. Планирование перемещения отдельных роботов в недетерминированных средах	137
3.3.3. Моделирование перемещения отдельных мобильных роботов в сложных недетерминированных средах	146
3.3.4. Моделирование перемещения групп мобильных роботов в недетерминированных средах	152
Глава 4. Групповое управление роботами с применением нечеткой логики	155
4.1. Обзор методов решения задачи группового управления с применением нечеткой логики	155
4.2. Планирование координат роботов группы	167
4.2.1. Разработка моделей элементарного поведения мобильного автономного робота	172
4.3. Планирование координат роботов группы в трёхмерных средах	181
4.4. Задача формирования строя группы	191
4.4.1. Решения задач создания строя и перемещения группой роботов	196
Глава 5. Применение репеллеров в задачах группового управления	206
5.1. Применение неустойчивых режимов в системах управления одиночными мобильными роботами	206
5.1.1. Краткий обзор результатов для двумерных сред	206
5.1.2. Использование неустойчивых режимов при движении мобильных роботов в трехмерных средах	210

5.1.3. Использование репеллеров при движении мобильных роботов в средах со сложными препятствиями	223
5.2. Применение репеллеров в задачах группового управления мобильными роботами	227
5.2.1. Алгоритм управления группой мобильных роботов на плоскости без препятствий	227
5.2.2. Алгоритм управления группой мобильных роботов на плоскости в отсутствии препятствий без задающего воздействия	239
5.2.3. Алгоритм управления группой мобильных роботов на плоскости с явным выделением неустойчивых состояний	246
5.2.4. Алгоритмы управления группой мобильных роботов на плоскости с препятствиями	253
5.3. Применение неустойчивых режимов в задачах группового управления мобильными роботами в нестационарных условиях	264
5.3.1. Алгоритм управления неоднородной группой мобильных роботов	265
5.3.2. Алгоритм управления группой роботов в условиях подвижных препятствий	274
Заключение	282
Библиографический список	285