

Программа курса «Введение в робототехнику»

1. Введение
 - 1.1. Краткая история робототехники.
 - 1.2. Роботы, их классификация, основные системы.
 - 1.3. Приводы роботов.
 - 1.4. Организация и классификация систем управления.
 - 1.5. Человек в системе управления роботами.
 - 1.6. Групповое управление роботами.
 - 1.7. Примеры приложения роботов.
 - 1.8. Современные тенденции в робототехнике.
2. Необходимые сведения из теории автоматического управления.
 - 2.1. Динамическая система (ДС), способы ее описания.
 - 2.2. Линейные ДС, передаточные функции.
 - 2.3. Структурные схемы и правила их преобразования. Типовые звенья.
 - 2.4. Программное управление и управление по обратной связи.
 - 2.5. Устойчивость ДС. Простейшие способы построение регуляторов.
 - 2.6. Понятие о качестве системы управления.
 - 2.7. Подбор коэффициентов ПИД регулятора.
 - 2.8. Методы синтеза систем управления.
 - 2.9. Представления о дискретных системах.
 - 2.10. Основные методы идентификации.
3. Математическое описание робототехнических систем
 - 3.1. Модель электрического привода.
 - 3.2. Необходимые сведения из механики: степени свободы, уравнение Лагранжа
 - 3.3. Математические модели манипуляторов.
 - 3.4. Математические модели колесных систем передвижения.
 - 3.5. Примеры: манипулятор, мобильный робот.
4. Системы управления роботами
 - 4.1. Понятие о дискретном цикловом управлении манипулятора.
 - 4.2. Дискретное позиционное управление манипулятора. Совместное и раздельное управление приводами.
 - 4.3. Непрерывное управление манипулятором.
 - а) Особенности непрерывного управления. Динамическое запаздывание и борьба с ним.
 - б) Управление отдельным приводом. Робастное управление: управление по ускорению и релейное управление.
 - с) Управление всей системой: принцип компенсации, развязывание степеней свободы.
 - д) Управление по положению и силе.
 - 4.4. Управление движением мобильных роботов
 - а) Следование кривой
 - б) Следование траектории
 - с) Стабилизация в заданной позе
 - 4.5. Обработка информации, поступающей с нескольких датчиков. Представления о фильтрах Байеса и Калмана.
 - 4.6. Системы машинного зрения, задача SLAM.
5. Реализация системы управления

- 5.1. Архитектура системы управления.
- 5.2. Средства уровня управления приводами.
- 5.3. Промежуточное программное обеспечение для управления роботами на примере OROCOS.
- 5.4. Представления о модельно-ориентированном проектировании.

Список литературы

1. Юревич Е.И. Основы робототехники. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
2. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т. 1. Линейные системы – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.
3. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т. 2. Многосвязные, нелинейный, оптимальные и адаптивные – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.
4. Алексеев А.А. Идентификация и диагностика систем: учеб. для студ. высш. учеб. Заведений / А.А. Алексеев, Ю.А. Кораблев, М.Ю. Шестопалов. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.
5. Springer Handbook of Robotics / Ed. Bruno Siciliano, Oussama Khalib – Springer, 2008.