

А. Цели и задачи стажировки

Основная цель данной стажировки — углубленное изучение алгоритмов управления и проектирования нижних конечностей реабилитационного тренажера. Согласно плану стажировки, основное внимание будет уделено расчету прочности структуры робота, кинематическим и динамическим уравнениям, а также алгоритмам управления. Также принимал участие в проектировании и контроле устройства. Особое внимание уделялось корректировке алгоритмов управления с учетом потребностей пациентов. Помимо этого, углубленно изучил детали проектирования тренажера, с целью их проверки и оптимизации на практике, для повышения жизнеспособности и эффективности своей разработки.

В. Основное содержание стажировки

1. Изучение алгоритмов управления нижними конечностями реабилитационного тренажера

Стажировка включала в себя изучение кинематических и динамических уравнений. Исследовался процесс движения робота для нижних конечностей, поэтапно изучая, как строить модель движения робота и проводить математическое моделирование и анализ. Также изучались основные принципы алгоритмов управления, такие как PID, нечеткое управление и робастное управление. Особое внимание уделялось корректировке параметров алгоритмов с учетом мышечных функций и амплитуды движения пациента для разработки персонализированных лечебных программ.

2. Проектирование и руководство процессом управления нижними конечностями реабилитационного тренажера

Особое внимание уделил процессу проектирования реабилитационного тренажера, включая выбор оборудования, интеграцию системы и проектирование системы управления движением. Принимал участие в тестировании и отладке тренажера, изучая, как применять результаты анализа кинематики и динамики для выбора алгоритмов управления. Благодаря этим практическим задачам лучше понял эффективность применения алгоритмов управления, и в процессе отладки выявил и решил ряд вопросов оптимизации системы, что повысило стабильность и эффективность работы.

3. Анализ прочности структуры реабилитационного робота

Процесс проектирования реабилитационного робота включает важный этап анализа прочности структуры, особенно для тренажеров, которые должны поддерживать вес пациента и обеспечивать стабильные движения. Мною проведен анализ прочности конструкции робота, моделируя и анализируя распределение напряжений в ключевых компонентах робота (например, в

опорных ногах и соединениях суставов), чтобы убедиться, что структура не будет подвергаться чрезмерным деформациям или разрушению при нагрузках. Результаты анализа помогли оптимизировать конструкцию робота, выбрать более подходящие материалы и меры усиления, что обеспечило безопасность и надежность робота в долгосрочной эксплуатации.

4. Участие в онлайн-научной конференции по реабилитационному медицинскому оборудованию

Принял участие в работе конференции, посвященной использованию компьютерного зрения для распознавания намерений пациента и управления механической рукой. На конференции обсуждалось, как технологии компьютерного зрения могут распознавать намерения пациента и контролировать движения механической руки. Анализируя движения глаз, выражения лица и другие неинвазивные физиологические сигналы пациента, механическая рука может точно интерпретировать потребности пациента и выполнять соответствующие действия. Этот метод управления на основе визуального распознавания не только предоставляет пациентам более естественное взаимодействие с устройством, но также позволяет адаптировать движения механической руки в зависимости от состояния пациента.

5. Международное сотрудничество

Во время стажировки в Национальном исследовательском университете «МЭИ» я не только повысил свои профессиональные навыки, но и расширил международный научный кругозор. Через общение с исследователями и студентами со всего мира я узнал о последних достижениях в области реабилитационной медицины, робототехники и интеллектуального управления. Ознакомился с инновационными технологиями в области интеграции аппаратного и программного обеспечения, интеллектуального восприятия и персонализированного реабилитационного лечения в разных странах.

У Гуйцзюнь.

