

1. Business Requirements

1.1. Background

С развитием технологий в механике, биомедицине, технике и искусственном интеллекте, экзоскелеты стали быстро развиваться. Основные области применения в военной и медицинской промышленности. Экзоскелеты ещё не применяются повсеместно, но многие компании разрабатывают множество прототипов. Экзоскелет достаточно сложное устройство и цифровой двойник дает широкий спектр возможностей для анализа текущего состояния, планирования мероприятий по техническому обслуживанию, поиска потенциальных проблем и их решений. Данный продукт будет решать представленные выше задачи в области экзоскелетов.

1.2. Business Opportunity

Цифровой двойник поможет оперативно обнаружить аномалии в работе экзоскелета, показывая данные с датчиков. Также, могут быть отображены рекомендации по замене того или иного узла экзоскелета, необходимости подзарядки и т.д. И, имея достаточное количество примеров в базе данных, инженер сможет оценить производительность экзоскелета и его составных частей для дальнейших исследований по улучшению продукта. На данный момент нет в открытом доступе информации ни об одном цифровом двойнике именно экзоскелета. Пока цифровые двойники используются в больших компаниях для таких сложных механизмов как нефтегазовые турбины, медицинское оборудование т.д.

1.3. Business Objectives and Success Criteria

Основной бизнес-целью является упрощение задачи тестирования, позволив обнаружить аномалии и оптимизировать режим эксплуатации.

Успех этого проекта будет определяться по двум критериям:

- Данные с датчиков отображаются верно;
- Рекомендации по эксплуатации отображаются оперативно.

1.4. Customer of Market Needs

Возникает проблема тестирования экзоскелета в медицинских учреждениях. Программа продемонстрирует пользователю динамику экзоскелета, на основе введенных ими данных, таких как высота ступеней, пол, вес и рост человека.

1.5. Business Risk

- Дороговизна реализации. Помимо покупки самого экзоскелета придется докупать датчики и производить настройку.
- Сложность тестирования продукта в медицинских учреждениях

2. Vision of the Solution

2.1. Vision Statement

Данный продукт должен представлять собой программу, в которой будут находиться видеоряды, созданные заранее. Видеоряды создаются под различные введенные параметры экзоскелета. Он должен упростить задачу тестирования, позволив оперативно обнаружить проблемы в работе и повысить эффективность работы.

2.2. Major Features

- 1) Мониторинг объекта в режиме реального времени;
- 2) Отображение аномалий при работе;
- 3) Отображение рекомендаций эксплуатации;
- 4) Накопление данных для анализа производительности.

2.3. Assumptions and Dependencies

Предполагается, что к определённому этапу реализации проекта, в частности, к началу тестирования будут созданы видеоряды и 3D модели экзоскелетов.

Предполагается, что пользователь знаком с основами работы с персональным компьютером и сопутствующей ему периферией.

Данная система будет представлять собой десктопное приложение. Предполагается, что пользователи будут иметь минимальные системные требования для нормальной работы приложения.

3. Scope and Limitations

3.1. Scope of Initial Release

В первый релиз продукта будет включен следующий функционал:

- 3D модель экзоскелетов;
- Модели экзоскелетов, подсоединенные к костям (примитиву персонажа)

3.2. Scope of Subsequent Releases

В последующем планируется дополнить функционал продукта:

- 1) Ввод любых параметров пользователем (не выбор из диапазона)

4. Business Context

4.1. Stakeholder Profiles

Stakeholder	Major Value	Attitudes	Major Interests	Constraints
инженер	Большая эффективность работы	видит продукт как способ уменьшения затрат собственных усилий при моделировании и тестировании экзоскелета	меньше времени затрачивается на поиск ошибок, аномалий и замену комплектующих	Не желание изучать новую технологию; мало времени
разработчик	Опыт в разработке перспективной технологии	воспринимает продукт как возможность улучшить свои навыки работы		Слабое аппаратное обеспечение не позволяет в полной мере заниматься тестированием продукта
оператор	Получение более эффективного объекта с минимальным количеством	может не пойти на компромисс, если потребуется дополнительная закупка аппаратного обеспечения	возможность обработки снижение затрат при дальнейшем эксплуатации экзоскелета	Ограничен бюджет

4.2 Project Priorities

Dimension	Driver (state objective)	Constraint (state limits)	Degree of Freedom (state allowable range)
<i>Schedule</i>	<i>release 1.0 должен быть готов к 01.02.2020, release 1.1 - к 01.04.2020</i>	<i>Любая непредвиденная проблема приведет к задержке релиза</i>	<i>Во время тестирования продукта сервер будет запущен всё время.</i>
<i>Features</i>	<p>1) Ввод антропометрических параметров человека</p> <p>2) Анализ введенных данных</p> <p>3) Визуальное отображение поведения экзоскелета в зависимости от введенных параметров (вес человека, рост человека, высота ступеней, пол человека)</p>	<i>Ошибки программного кода.</i>	<i>70-80% приоритетного функционала должны быть включены в release 1.0</i>
<i>Quality</i>	<i>Система повысит эффективность тестирования и мониторинга состояния экзоскелета</i>	<i>На низкопроизводительных вычислительных системах использование продукта может быть затруднительным.</i>	<i>90-95% приемочных испытаний должны проходить к release 1.0, 95-98% - к release 1.1</i>
<i>Staff</i>	<i>Инженер, разработчик, тестировщик</i>	<i>Один из инженеров должен владеть САПР-системами для создания 3D модели экзоскелета</i>	<i>Знания персонала покрывают большую часть требований, необходимых для реализации этого проекта.</i>
<i>Cost</i>	<i>800 000 рублей</i>	<i>Изменение курса рубля может повлиять на конечную стоимость.</i>	<i>Приемлемо превышение бюджета в 15%.</i>

4.3 Operating Environment

Данная программа должна использовать заранее созданные видеоряды, которые получены при помощи программ, позволяющих сделать персонажную анимацию.