

III МЕСТО
Международный конкурс
студенческих стартапов
«БИЗНЕС-ГЕНЕРАЦИЯ – 2023»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к стартап-проекту

Многоцелевой рой роботов-муравьев

(полное название стартап-проекта)

Кулиненко Карина Евгеньевна

Лукашун Дарья Александровна

Малявко Никита Викторович

Ф.И.О. автора(ов) – полностью

УО «Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники»

(образовательное учреждение - полностью)

Шкор Ольга Николаевна

Должность: старший преподаватель, магистр экономических наук, доктор
философии в области экономики (PhD)

Ф.И.О. коуч-консультанта (если есть) – полностью, должность

Цель проекта, актуальность, основные идеи:

Целью проекта является создание централизованного роя роботов с центральной станцией в качестве опорной точки для развёртывания и перемещения лазерной системы сканирования с последующей передачей полученного облака точек на удалённый сервер для построения итоговых 3D-моделей.

Актуальность проекта сформулируем исходя из проблем и их существующих решений:

1. Необходимость в инструментах для упрощения и ускорения работы 3D-дизайнеров окружения и архитектуры для различных IT-проектов:
 - создание моделей по множеству фотографий с разных ракурсов (низкая точность);
 - создание моделей с использованием круговых сканеров с платформой (подходит только для небольших объектов);
 - создание моделей путём сканирования множественными лазерными системами (долгая установка оборудования на местности);
 - создание моделей с использованием карт высот, полученных за счёт множественной съёмки области со спутника (низкая точность).
2. Синхронизация роя роботов:
 - самосинхронизирующиеся децентрализованные рои (отсутствие возможности исполнения сложных алгоритмов);
 - синхронизирующиеся через дополнительное оборудование и разметки централизованные рои (необходимо подготовленное помещение).

Исходя из вышеперечисленных проблем и их недоработанных существующих решений предлагаем следующие идеи:

1. Автоматизация развёртывания и перемещения лазерной системы сканирования используя роботов с роевой логикой.
2. Развёртывание централизованного роя от опорной точки с самоорганизацией лишь части логики.

Таким образом, наши предложения заключаются в следующем:

- помещение элементов лазерной системы на элементарные единицы роя роботов;
- синхронизация и сбор данных от элементарных единиц роя центральной станцией;
- передача центральной станцией данных на удалённый сервер для создания итоговых 3D-моделей.

Основные идеи по реализации проекта:

1. Использование распространённых элементов электроники для упрощения производства.
2. Под заказ делаются только центральные платы, связывающие все остальные компоненты электроники.
3. Использование 3D-печати для корпусов роботов и станций для уменьшения стоимости производства.
4. Использование Unreal Engine 5 в качестве итогового рендера данных для получения итоговых 3D-моделей.
5. Использование в качестве принципа конструкции роботов анатомию муравьёв.

Описание механизма реализации:

Данный проект представляет собой рой роботов-муравьёв, основной задачей которых является снятие трехмерных карт окружения. Разработка проекта разделена на следующие сегменты:

- платформа «робот-муравей»
- 3D-сканер окружения;
- док-станция роботов (сервер);
- экосистема на основе Unreal Engine 5;

– модуль автономной связи.

Робот-муравей (рис.1) состоит из следующих компонентов:

- разработанный под печать на 3D-принтере корпус;
- разработанная центральная плата (рис.2);
- Raspberry Pi как основной компонент управления роботом;
- 18 сервоприводов для передвижения, подключенных к центральной плате;
- аккумулятор.



Рисунок 1 – Робот-муравей в собранном состоянии

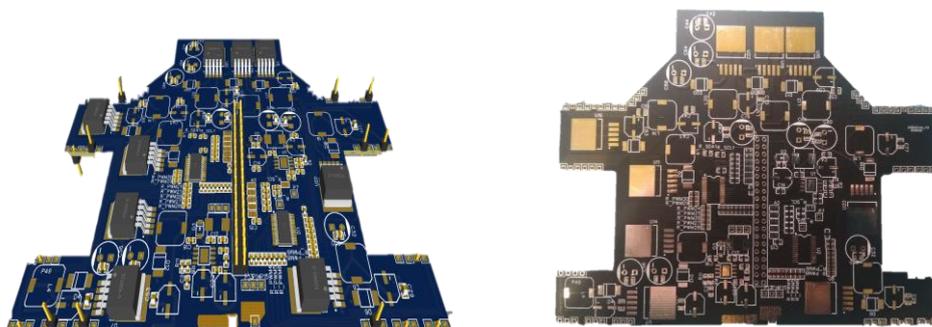


Рисунок 2 – Разработанная центральная плата для робота-муравья

У нас есть такие идеи по доработке нашего предложения:

1. Добавление в рой летающих роботов для повышения точности получения данных роением по высоте (рис.3).

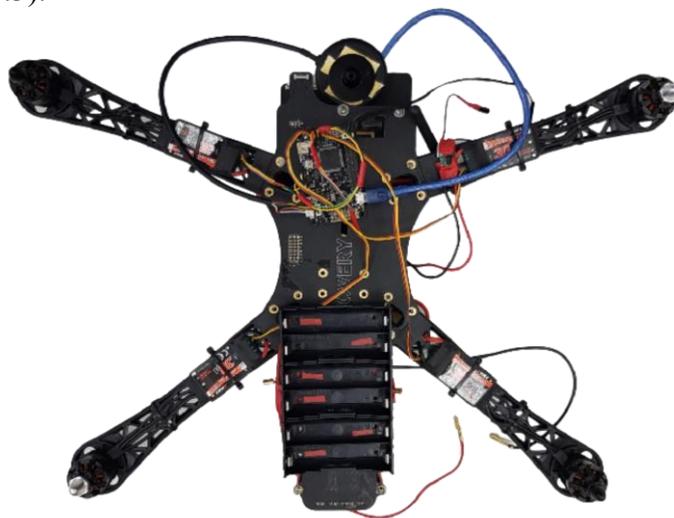


Рисунок 3 – Летающий робот

2. Добавление в рой гусеничных вторичных станций для увеличения возможных масштабов развёртывания (рис.4).



Рисунок 4 – Гусеничная вторичная станция

3D-сканер окружения состоит из лидара, сканирующего пространство при помощи потока лазерных лучей (рис.5), и сервопривода для изменения его положения по вертикали. Задумка работает следующим образом: так как лидар получает набор точек в одной плоскости, то сервопривод плавно меняет положение этой плоскости. На выходе получается трёхмерное облако точек по слоям.



Рисунок 5 – Лидар

Док-станция роботов состоит из:

- нескольких Raspberry Pi как основной системы обработки и передачи данных экосистеме;
- лепестков с беспроводной зарядкой для роботов-муравьёв;
- лазерного дальномера для замера расстояния до роботов-муравьёв и уточнения получаемых от них полей точек (как и на роботах).

Экосистема на основе Unreal Engine 5 (рис. 6) занимается визуализацией полученных от док-станции суммированных облаков точек, преобразуя ближайшие точки в полигоны и создавая таким образом трёхмерные модели. Также в экосистеме отображаются положение док-станции и роботов-муравьёв относительно друг друга и реализуется управление элементами системы.

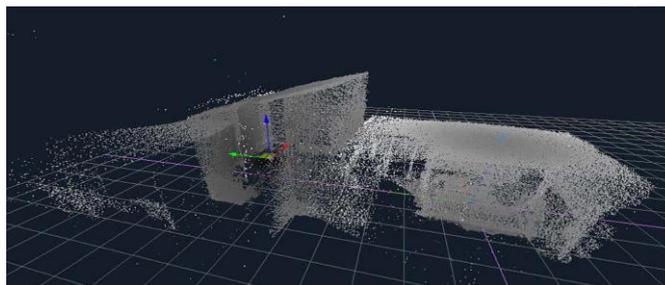


Рисунок 6 – Экосистема на основе Unreal Engine 5

Модуль автономной связи. При отсутствии связи по Wi-Fi или сильных помехах соединения робот-муравей предпринимает попытку связаться со своим роумом другими способами: ультразвуковая передача данных, лазерная передача данных (возможны другие виды передачи данных).

Экономическое обоснование, ожидаемые результаты проекта

Благодаря инструменту стратегического управления компанией – Business Model Canvas опишем бизнес-модель проекта (рис. 7).

Ниже перечислены ключевые факторы, которые подтверждают экономическую жизнеспособность нашего стартапа:

1. Эффективность производственных процессов: использование роботов вместо людей в процессе сканирования повышает скорость и точность сканирования. Более того, такие роботы могут работать в трех сменах без необходимости перерывов на отдых, что еще больше повышает эффективность и производительность.

2. Снижение затрат на труд: использование роботов вместо людей позволяет сократить расходы на оплату труда и связанные с этим затраты, такие как страховки и налоги. Кроме того, роботы могут работать дольше и в больших объемах, а также не имеют потребности в оплате сверхурочного и больничного времени.

3. Высокий спрос на услуги сканирования: в настоящее время во многих секторах экономики появилась потребность в точном 3D-сканировании для проектирования и производства. Это относится к таким отраслям, как строительство, машиностроение, производство транспортных средств и многим другим. Стартап, выходящий на этот рынок, может рассчитывать на значительный спрос на свои услуги и, следовательно, на высокие прибыли.

4. Продвинутое технологии и инновации: стартапы, основанные на новых технологиях и инновациях, имеют большой потенциал для роста и успеха. Централизованный рой роботов с лазерной системой сканирования является передовой технологией, которая позволяет увеличить эффективность и точность процесса сканирования.

Преимущества стартапа:

1. Все неэлектронные компоненты печатаются на 3D-принтере.
2. Все элементы питания унифицированы.
3. Большинство электронных компонентов достаточно распространены и не отличаются высокой стоимостью.
4. Система не требует предварительной подготовки сканируемого помещения.
5. При необходимости возможно добавление отдельных модулей к уже готовой системе для расширения или изменения функционала.

Аналоги проекта. Полных аналогов продукта в массовом производстве на данный момент нет. Отдельные компоненты и технологии уже применены в устройствах иных целей:

- Роботы-пылесосы с зарядными станциями как пример координации в пространстве (однако сканирование происходит в формате 2D).
- Робот Boston Dynamics как общий принцип передвижения и балансировки.
- Лазерные дальнометры.

Получение минимального продукта. Так как система роя масштабируема за счет наполнения её большим количеством роботов, то можно получить MVP на ранних этапах разработки. Для получения MVP достаточно одной док-станции, нескольких роботов (таблица 1).

Business Model Canvas		Designed for:	Designed by:	Date:	Version:
<p>Key Partners (Ключевые партнеры)</p> <p>Игровые студии и инженерные компании, которым необходимы точные модели реальной местности для их проектов</p>	<p>Key Activities (Ключевые виды деятельности)</p> <p>Разработка роботов-муравьёв как элементарных единиц роя, разработка центральной станции как опорной точки роя, разработка экосистемы для синхронизации роя и построения итоговых 3D-моделей из собранных данных</p>	<p>Value Propositions (Ценностные предложения)</p> <p>Ускорение и уменьшение стоимости процесса создания 3D-моделей реальной местности</p>	<p>Customer Relationships (Отношения с клиентами)</p> <p>Предоставление услуги создания 3D-моделей реальной местности указанной заказчиком с исполнением всех работ компанией, или продажа или аренда с обслуживанием оборудования для выполнения работ заказчиком собственноручно</p>	<p>Customer Segments (Потребительские сегменты)</p> <p>Снижение стоимости для партнёрских студий-издателей и инженерных компаний в обмен на продвижение системы для дочерних студий и компаний</p>	
<p>Key Resources (Ключ.ресурсы)</p> <p>Финансирование на закупку основных элементов электроники, 3D-принтеров и материалов для них, заказа центральных плат роботов и станций, и зарплаты разработчикам экосистемы, роботов и станций, и персоналу обслуживания и сборки роботов и станций</p>					
<p>Cost Structure (Структура издержек)</p> <p>Основные затраты идут на разработку экосистемы, роботов и станций, и на дальнейшее производство с ручной сборкой и настройкой роботов и станций и их обслуживание</p>	<p>Revenue Streams (Потоки доходов)</p> <p>Игровые студии готовы платить за снижение стоимости элементов их продукции, а инженерные компании готовы платить за получение более точных данных о местности, так как роботы могут собрать больше информации о труднодоступных местах местности и точнее в такой системе соотнести эти места с остальной моделью местности</p>				

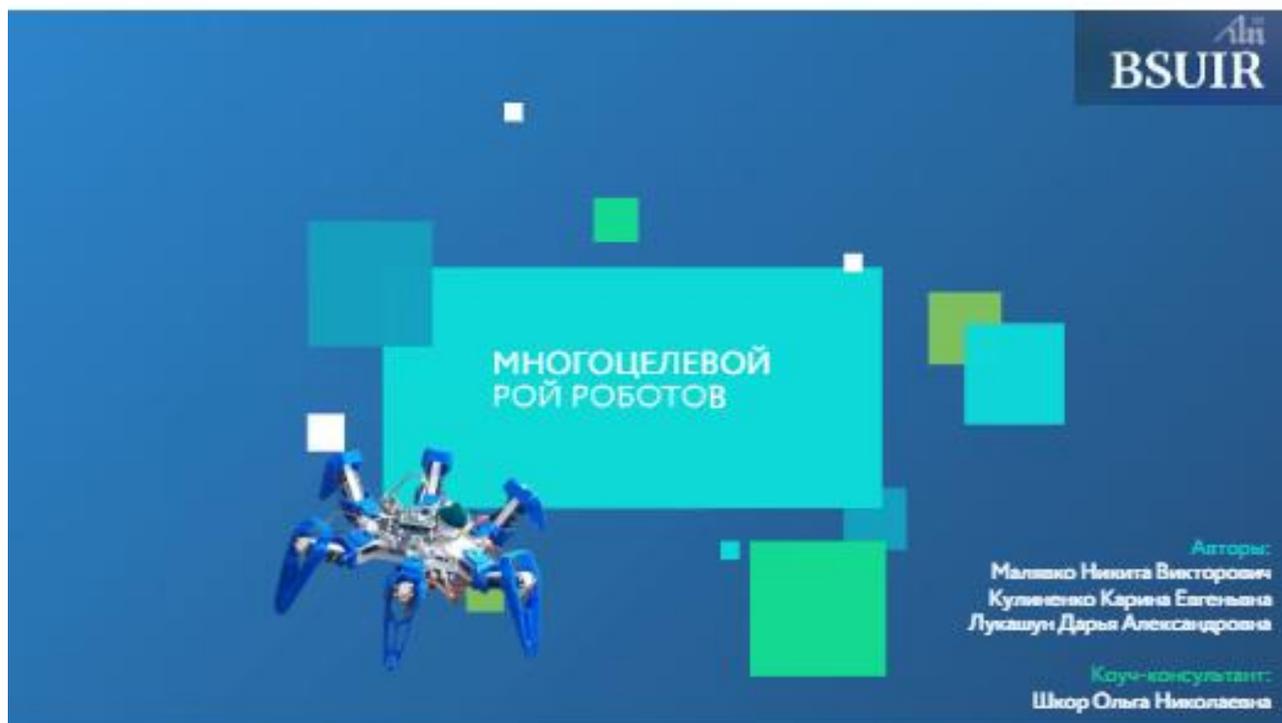
Рисунок 7 – «Business Model Canvas» проекта

Таблица 1 – Анализ нестандартных видов коммуникации

Наименование комплектующих частей	Стоимость (\$)	Количество	Итого (\$)
Плата 4-х слойная для питания муравья	1,5	3	4,5
Плата 4-х слойная SupBoard	1,5	3	4,5
Плата 2-х слойная для головы	1	3	3
Мру9250	6	36	216
Платы для три	0,3	36	10,8
Ардуины для три	0,5	36	18
Мультиплексор для три	1	12	12
Расширитель пинов	4	6	24
Комплектация для главной борды	30	3	90
Сервоприводы	6	51	306
Лидар	98	3	294
Лазерный дальномер	50	3	150
Моторы для головы	2	6	12
Аккумуляторы	7	18	126
Пластик	30	3	90
			1360,8

Резюмируя, стартап по созданию централизованного роя роботов с лазерной системой сканирования имеет большой потенциал для роста и успеха, благодаря эффективности производственных процессов, снижению затрат на труд, высокому спросу на услуги сканирования и использованию продвинутых технологий и инноваций.

ПРЕЗЕНТАЦИЯ К СТАРТАП-ПРОЕКТУ





краткое описание

данный проект представляет собой рой роботов, основной задачей которых является снятие трехмерных карт окружения

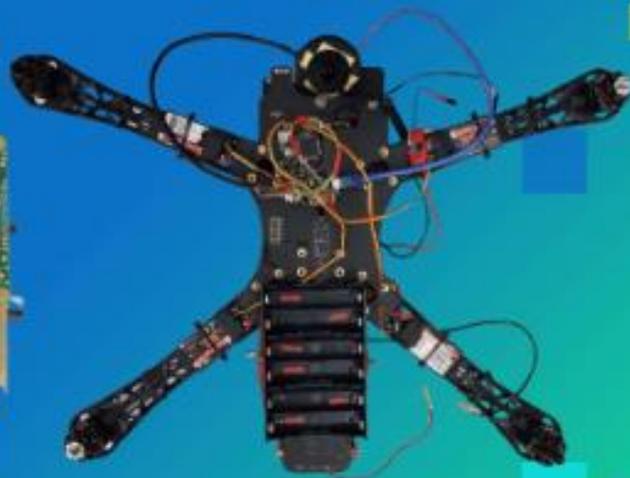
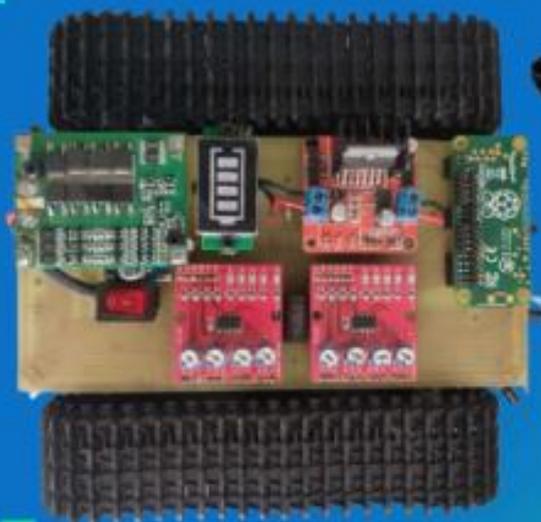
Основные сегменты разработки проекта



Вариации платформы



Вариации платформы



Робот-муравей

КОМПОНЕНТЫ

Разработанный под печать на 3D-принтере корпус

Разработанная центральная плата

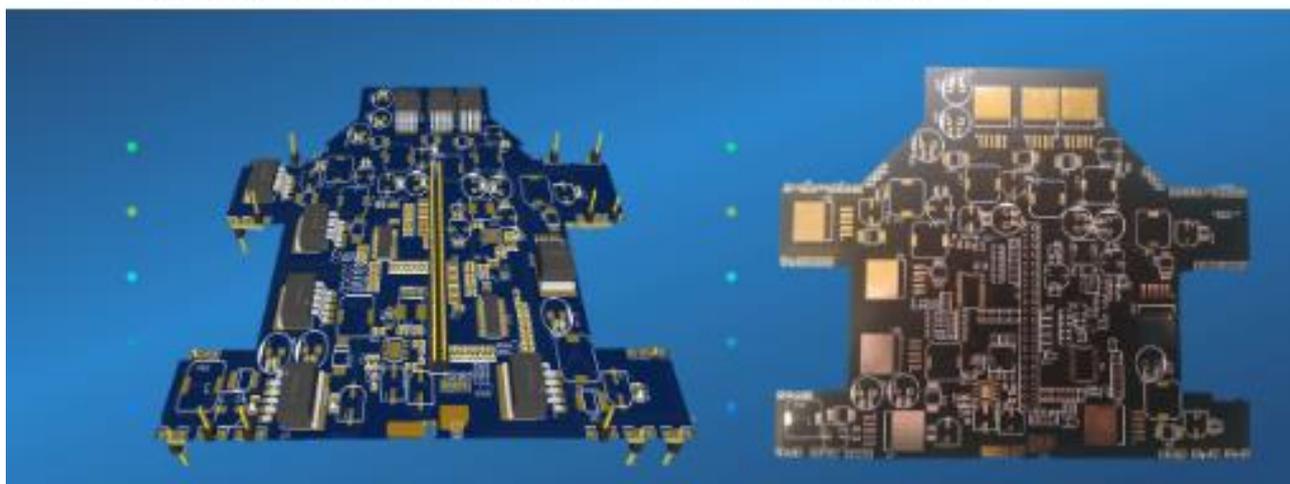


Raspberry Pi как основной компонент управления роботом

18 Сервоприводов для передвижения, подключенных к центральной плате

Аккумулятор

Центральная плата робота-муравья



Док-станция роботов

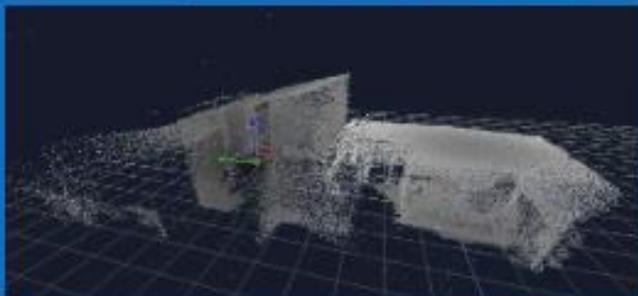
состоит из:

- 1 Raspberry Pi как основа системы обработки и передачи данных в экосистеме
- 2 Лепестков с беспроводной зарядкой для роботов-муравья
- 3 Лазерного дальномера для замера расстояния до роботов-муравья и уточнения получаемых от них полей точек (такой же как и на роботах)

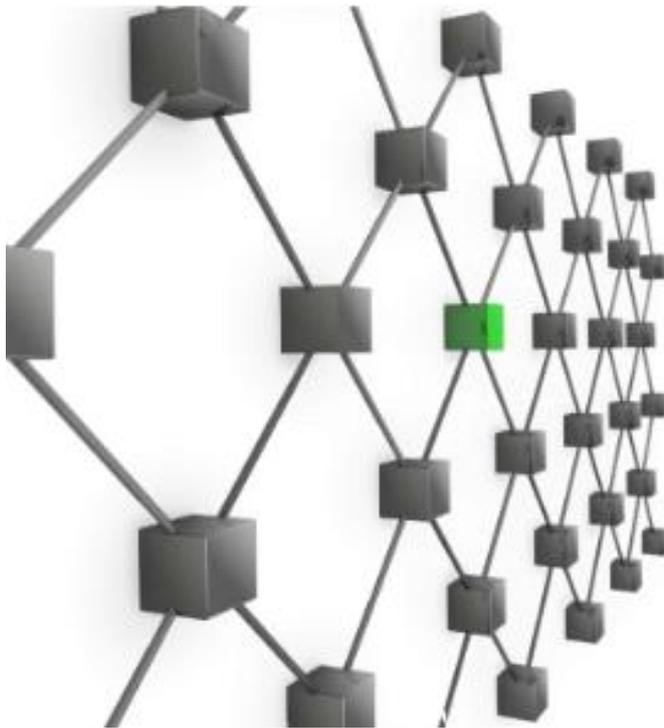
3D-сканер окружения

Состоит лазерного дальномера, сканирующего пространство при помощи потока лазерных лучей, и поворотной платформы для изменения его положения по всем осям. Задумка работает следующим образом: так как лидар получает набор точек в одной плоскости, то шаговые двигатели плавно меняют положение этой плоскости. На выходе получается трёхмерное облако точек.

Экосистема на основе UNREAL ENGINE 5



Данная экосистема занимается визуализацией полученных от датчиков суммированных облаков точек, преобразует близлежащие точки в полигоны и создает таким образом трёхмерные модели. Также в экосистеме отображаются положение датчиков и роботов, нуравней относительно друг друга и реализуется управление элементами системы.



Модуль автономной связи

При отсутствии связи по Wi-Fi или сильных помехах соединения робот-муравей предпринимает попытку связаться со своим роум по резервным каналам:

- Ультразвуковая передача данных (вибрации)
- Лазерная передача данных
- Возможны другие виды передачи данных (мы их ещё не придумали)

Business Model Canvas		Designed for:	Designed by:	Date:	Status:
<p>Key Partners (Ключевые партнеры) Игровые студии и инкюберные компании, которые необходимы чтобы сделать реальную ценность для их проекта</p>	<p>Key Activities (Ключевые виды деятельности) Разработка роботов-муравьев как автономных единиц роум, разработка центральной станции как опорной точки роум, разработка экосистем для синхронизации роум и построения автономных 3D-моделей из собранных данных</p> <p>Key Resources (Ключевые ресурсы): Финансирование на закупку основных элементов экосистемы, 3D-принтеры и материалы для них, платные центральные платы роботов и станций, и зарплата разработчиков экосистемы, роботов и станций, и персонала обслуживания и сборки роботов и станций</p>	<p>Value Proposition (Ценности предложения) Ускорение и упрощение стоимости процесса создания 3D-моделей реальной местности</p>	<p>Customer Relationships (Отношения с клиентами) Предоставление услуги создания 3D-моделей реальной местности удаленной локацией с использованием всех работ компаний, или продажа или аренда с обслуживанием оборудования для выполнения работ удаленно собственными</p> <p>Channels (Каналы сбыта) Сайт компании, партнерские студии-инкюберы, партнерские инкюберные компании</p>	<p>Customer Segments (Потребительские сегменты) Создание стоимости для партнерских студий-инкюберов и инкюберных компаний в обмен на предоставление системы для дочерних студий и компаний</p>	
<p>Cost Structure (Структура издержек) Основные затраты идут на разработку и сборку экосистемы, роботов и станций, и на дальнейшее производство с ручной сборкой и настройкой роботов и станций и их обслуживание</p>		<p>Revenue Streams (Потоки доходов) Игровые студии готовы платить за создание стоимости компании их продукции, а инкюберные компании готовы платить за получение более точных данных о местности, так как роботы могут собрать больше информации в труднодоступных местах местности и точнее в такой системе оохраны или связи с остальной частью местности</p>			

Получение минимального продукта

Так как система роя масштабируема за счет наполнения её большим количеством роботов, то можно получить MVP на ранних этапах разработки. Для получения MVP достаточно одной док-станции, нескольких роботов.

Преимущества стартапа

Все неэлектронные компоненты печатаются на 3D-принтере.



Все элементы питания унифицированы.



Большинство электронных компонентов достаточно распространены и не отличаются высокой стоимостью.

Система не требует
предварительной
подготовки ассистента
помощника.



При необходимости
возможно
добавление
отдельных модулей
к уже готовой
системе для
расширения или
изменения
функционала.



Аналоги проекта

Полные аналоги продукта в
массовом производстве на данный
момент нет. Отдельные компоненты и
технологии уже применены в
устройствах иных классов.

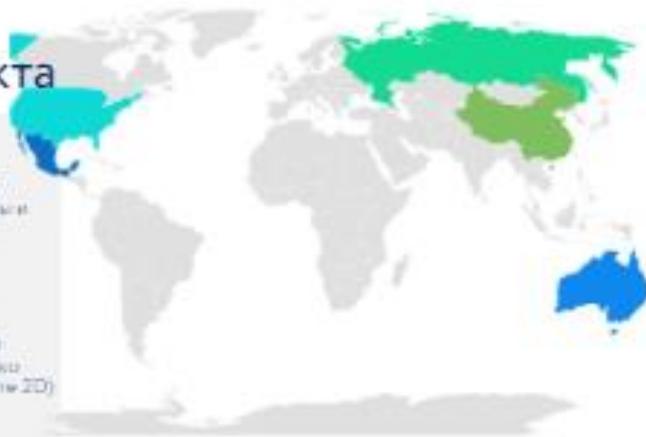
Роботы-гуманоиды

с заданными станциями как пример
координации в пространстве (однако
синхронизация происходит в формате 2D)

Робот Boston Dynamics

общий принцип передвижения и
балансировки

Лазерные дальномеры



© 2018-2020 ООО «Сбербанк России»
Сбербанк России. Все права защищены.