Заявка на конкурс СТАРТ-1

ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Тематика проекта

***Название проекта:***

Разработка программно-аппаратного комплекса для прогнозирования индивидуального поведения человека

***Название проекта на английском языке:***

Development of program for personal behavior prediction

|  |  |
| --- | --- |
| Название НИОКР 1-ого года (этапа) реализации проекта | Разработка библиотеки для прогнозирования индивидуального поведения человека |
| Название НИОКР 2-ого года (этапа) реализации проекта | Разработка программно-аппаратного комплекса для прогнозирования индивидуального поведения человека |
| Название НИОКР 3-ого года (этапа) реализации проекта |  |

***Направление программы СТАРТ:***

H1. Цифровые технологии

***Фокусная тематика:***

Распознавание образов и речи

***Приоритетные направления:***

Информационно-коммуникационные системы

***Критическая технология федерального уровня:***

Технологии информационных, управляющих, навигационных систем

***Запрашиваемая стоимость гранта (рублей):***

2000000

***Срок выполнения работ по первому этапу проекта:***

12 мес.

***Ключевые слова:***

компьютерное зрение, видеоаналитика, распознавание эмоций, сверточные нейронные сети, глубокое машинное обучение

***Участие предприятия или его сотрудников в других проектах, которые финансировались Фондом:***

Ивановский Леонид Игоревич в 2017 г. являлся победителем конкурса УМНИК в сфере НТИ. Договор №11320ГУ/2017 (код 0033562), конкурс УМНИК-НТИ 16-12, проект «Разработка алгоритмов прогнозирования индивидуального поведения человека на основе визуального распознавания эмоций»

***Получение бюджетного финансирования по аналогичной тематике ранее из других источников:***

Нет

ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЯВИТЕЛЕ И УЧАСТНИКАХ ПРОЕКТА

Основные сведения

***Руководитель (потенциальный) предприятия:***

Ивановский Леонид Игоревич

***Научный руководитель:***

Хрящев Владимир Вячеславович

***Участие в конкурсном отборе:***

Готов приехать в Москву на презентацию проекта

***Другие члены проектной команды:***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сотрудник | Должность | Роль в проекте | Опыт и квалификация |
| Моржов Сергей Владимирович | Программист | Разработка ПО | Закончил с отличием бакалавриат по направлению «Фундаментальная информатика», закончил с отличием магистратуру по тому же направлению. В настоящий момент является аспирантом ЯрГУ им П.Г. Демидова факультета информатики и вычислительной техники по направлению «Теоретические основы информатики». Свободно владеет английским языком.  Имеет опыт разработки ПО (А-Реал Консалтинг, Малвин Системс), награды в конкурсах по машинному обучению (Kaggle, DevBattle), несколько научных публикаций, индексируемых в ВАК и Scopus в области сетевых технологий, а также значительный опыт выступления на научных конференциях. |
| Матвеев Дмитрий Вячеславович | Исследователь | Разработка алгоритмов | Закончил специалитет по направлению «Прикладная математика и информатика» факультета информатики и вычислительной техники, закончил аспирантуру физического факультета с защитой диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по теме «Разработка алгоритмов анализа аудитории для систем прикладного телевидения».  Имеет опыт выполнения НИР и НИОКР , а также опыт разработки алгоритмов компьютерного зрения и машинного обучения |

***Опыт команды в реализации подобных проектов:***

Ивановский Л.И., Моржов С.В. и Матвеев Д.В. имеют опыт работы с большими данными, опыт разработки алгоритмов распознавания на машинного обучения и сверточных нейронных сетей.

Ивановский Л.И., Моржов С.В. и Хрящев В.В. обладают опытом работы с высокопроизводительным сервером с GPU для обучения и тестирования сверточных нейронных сетей.

Ивановский Л.И. имеет опыт выполнения программы УМНИК по тематике, связанной с разработкой алгоритмов компьютерного зрения и глубокого машинного обучения, а также опыт разработки высокопроизводительных систем, связанных с параллельными вычислениями и опыт выполнения НИР и НИОКР в рамках обучения в аспирантуре ЯрГУ, а также при проведении исследований в Научном центре РАН в Черноголовке.

Моржов С.В. и Матвеев Д.В. обладают опытом выполнения НИР и НИОКР по тематике, связанной с разработкой алгоритмов компьютерного зрения и глубокого машинного обучения в рамках обучения в аспирантуре ЯрГУ, а также опытом разработки и поддержки программных продуктов

Хрящев В.В., являясь руководителем Центра искусственного интеллекта и цифровой экономики ЯрГУ, а также соучередителем компании 27 faces имеет опыт работы в области внедрения и продаж программных продуктов в IT-сфере, опыт работы в сфере малого инновационного бизнеса, а также опыт привлечения инвестиций в стартап.

Хрящев В.В. имеет опыт выполнения НИР и НИОКР в рамках обучения в аспирантуре ЯрГУ, при работе над диссертацией на соискание ученой степени кандидата технических наук, а также при поддержке Фонда развития малых форм предприятий в научно-технической сфере (www.fasie.ru).

***Планируемая организационная структура управления. Схема привлечения новых специалистов:***

Ивановский Л.И. – руководитель проекта, обучение и тестирование алгоритмов машинного обучения, разработка и поддержка программного продукта.

Хрящев В.В. – привлечение инвестиций в проект, финансовая отчетность, маркетинг, работа с клиентами.

Моржов С.В. –разработка алгоритмов компьютерного зрения и машинного обучения, разработка и поддержка программного продукта.

Матвеев Д.В. – архитектура программно-аппаратного комплекса, разработка алгоритмов компьютерного зрения и машинного обучения.

Планируется привлечение в проект дополнительно 1 разработчика и 1 экономиста среди аспирантов и выпускников профильных факультетов ЯрГУ (информатика, математика, экономика).

Для исполнителей программы УМНИК

***Номер контракта и тема проекта программы «УМНИК-НТИ»:***

Ивановский Леонид Игоревич в 2017-2019 г. выполнял контракт по программе УМНИК-НТИ. Договор №11320ГУ/2017 (код 0033562), конкурс УМНИК-НТИ 16-12, проект «Разработка алгоритмов прогнозирования индивидуального поведения человека на основе визуального распознавания эмоций».

Информация о заявителе

***Заявитель:***

Ивановский Леонид Игоревич

***Дата регистрации предприятия:***

***Регион:***

Ярославль

***Выручка от реализации товаров (работ, услуг) за последний календарный год (рублей):***

0

***Среднесписочная численность сотрудников за последний календарный год, человек:***

0

***Область деятельности предприятия:***

***Перспективный рынок НТИ:***

***Направление в рамках Стратегии НТР:***

***Участие в инновационном территориальном кластере:***

***Участие в технологической платформе:***

***Участник проекта «Сколково»:***

Учредители

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Учредитель | Доля |
| 1 | Ивановский Леонид Игоревич | 60,00 |
| 2 | Хрящев Владимир Вячеславович | 40,00 |

***Создано в соответствии с 217-ФЗ:***

Нет

***Учредитель 217-ФЗ:***

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова».

СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА

Аннотация проекта

Результатом выполнения проекта будет являться программно-аппаратный комплекс PersonalBehaviourRecognition, позволяющий из фото- и видеоданных в режиме реального времени определить индивидуальное поведение человека, исходя из распознанных эмоций и жестов.

Конкурентным преимуществом создаваемого продукта будет являться:

1. Использование технологии сверточных нейронных сетей для решения задач детектирования эмоций и жестов людей, а так же их классификации и сопровождения для повышения качества распознавания и анализа. Для обучения и тестирования сложных моделей глубокого машинного обучения будет использован суперкомпьютер NVIDIA DGX-1, который готов предоставить партнер проекта – ЯрГУ им. П.Г. Демидова.

2. Продукт в первую очередь будет продвигаться в сфере видеоаналитики (оценка работы персонала, оценка качества предоставленных услуг, мониторинг эффективности маркетинговых компаний, оценка состояния водителя). Приложение может использоваться для сбора статистики (в масштабах ТЦ или города в местах массового скопления людей) и в области здравоохранения (удаленный контроль состояния здоровья пациента, психотерапия, реабилитация).

3. Планируется продажа «больших» статистических данных рекламным и кадровым агентствам, а также фондам социальных исследований.

Научно-техническая часть проекта:

***Научная новизна предлагаемых в инновационном проекте решений:***

Итогом НИОКР станет программно-аппаратный комплекс, обладающий следующими уникальными характеристиками:

- Предсказание индивидуального поведения человека будет осуществляться совместно, при помощи детектирования эмоций и жестов на основе технологии сверточных нейронных сетей.

- Впервые предлагается разработать алгоритм распознавания жестов в задаче прогнозирования индивидуального поведения человека.

- Статистические данные об эмоциях и жестах с камер видеонаблюдения (одной или нескольких) будут объединяться в единый комплекс для осуществления видеоаналитики.

- Возможность работать с камерами, имеющими различные ракурсы и уровни освещения сцены, позволит достигнуть робастости программно-аппаратного комплекса с точки зрения предсказания результатов.

Предложенные алгоритмы пройдут многостороннее тестирование на нескольких пилотных объектах и будут оптимизированы по скорости работы и вычислительной сложности.

Итогом НИОКР станет программно-аппаратный комплекс, обладающий следующими уникальными характеристиками:

- может использоваться в разных сферах деятельности, начиная от сбора статистики и заканчивая оценками качества и контролем состояния человека;

- может использоваться как для статических фотоснимков, так и для видеопоследовательностей;

- способен распознавать спонтанные выражения лица и жесты под разными углами обзора камер;

- устойчивость алгоритма в зависимости от различной степени освещенности сцены, разрешения и пр.;

- работает в режиме реального времени;

- может работать как полноценное приложение, программа для сбора статистики, а так же как кроссплатформенная библиотека;

- получаемые «большие данные» могут представлять отдельную ценность для рекламных и кадровых агентств, а также фондов социальных исследований.

***Методы и способы решения поставленных задач для получения ожидаемых характеристик:***

Теоретические исследования в области машинного обучения, достигнутые в последние 5–7 лет, связанные с использованием сверточных нейронных сетей в задачах распознавания образов, совместно с созданными параллельными вычислительными системами, миниатюрными аппаратными платформами (включая встраивание алгоритмов в специализированные камеры и другие мобильные устройства), позволяют надеяться на качественный скачок в области построения систем компьютерного зрения, работающих в режиме реального времени.

При решении задач по разработке алгоритмов распознавания эмоций и жестов планируется использование современных методов компьютерного зрения, теории распознавания образов, теории вероятностей и математической статистики, сверточных нейронных сетей и глубокого машинного обучения. Планируется использование оригинальных методов и подходов, разработанных Ивановским Л.И. при выполнении программы УМНИК и Матвеевым Д.В. в ходе написания диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Для повышения эффективности процессов обучения и тестирования алгоритмов машинного обучения, планируется использование собственных, сформированных баз изображений лиц и жестов, полученных с реальных камер видеонаблюдения, с учетом различных углов обзора и степени освещенности сцены. Использование таких данных увеличит робастность предложенных систем в практических приложениях видеоаналитики, ритейла и при сборе статистики.

Использование сверточных нейронных сетей позволит разработать алгоритмы детектирования, сопровождения и распознавания объектов на видеоизображениях не уступающих мировым аналогам.

Для практической реализации алгоритмов будут применяться на языках C++, С# и Python.

В процессе разработки планируется использовать новейшие высокоэффективные алгоритмы машинного обучения, современные численные методы и методы объектно-ориентированного программирования, а также языки программирования C, C++, C#, Python, библиотеку алгоритмов компьютерного зрения и обработки изображений OpenCV, а также свободно распространяемые фреймворки Caffe, PyTorch, Fast.ai, Tensorflow и Keras для моделирования сверточных нейронных сетей.

Для обучения сверточных нейронных сетей планируется использование суперкомпьютера NVIDIA DGX-1 который готов предоставить партнер проекта – ЯрГУ им. П.Г. Демидова.

В ходе выполнения работ будет использоваться оригинальное, разработанное участниками проекта, программное обеспечение, права на интеллектуальную собственность которого принадлежат авторам проекта. Это позволит отказаться от закупки дорогостоящего зарубежного программного обеспечения.

***Научный задел по тематике проекта:***

Ивановским Л.И. проведены исследования в рамках конкурса УМНИК-НТИ 1го и 2го года по теме «Разработка алгоритмов прогнозирования индивидуального поведения человека на основе визуального распознавания эмоций»

Ивановский Л.И. и Моржов С.В. плотно сотрудничают с Центром искусственного интеллекта и цифровой экономики ЯрГУ, выполняя академические исследования в области систем компьютерного зрения и машинного обучения для госсектора и коммерческих структур.

Матвеевым Д.В. в 2016 г. защищена диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по теме «Разработка алгоритмов анализа аудитории для систем прикладного телевидения».

Публикации авторов по теме проекта:

1. Ivanovsky L., Khryashchev V., Lebedev A., Kosterin I., “Facial Expression Recognition Algorithm Based on Deep Convolution Neural Network” // Proceedings of the 21th Conference of Open Innovations Association FRUCT'21, 2017, pp. 141 – 147.
2. Ивановский Л.И., Хрящев В.В., Храбров Д.Е. Распознавание эмоций по изображению лица человека на основе сверточных нейронных сетей // Тезисы 14-ой Международной конференции «Телевидение: передача и обработка изображений», 2017, с.130 – 132.
3. V. Khryashchev, L. Ivanovsky, A. Priorov, "Deep Learning for Real-Time Robust Facial Expression Analysis" // ACM New York, NY, USA, 2018, ICMVA 2018 Proceedings of the International Conference on Machine Vision and Applications, pp. 66 - 70.
4. Степанова О.А., Ивановский Л.И., Хрящев В.В., «Использование глубокого обучения и сверточных нейронных сетей для анализа выражения лица» // Цифровая обработка сигналов и ее применение (DSPA-2018): докл. 20-й междунар. конф., 2018, т. 2, с. 817-821.
5. Степанова О.А., Ивановский Л.И., Хрящев В.В., Приоров А.Л. Разработка и анализ нейросетевого алгоритма распознавания эмоций по изображению лица // Успехи современной радиоэлектроники. 2018. № 11. С. 38-44.
6. V. Khryashchev, V. Pavlov, L. Ivanovsky, A. Ostrovskaya, A. Rubtsov, "Comparison of Different Convolutional Neural Network Architectures for Satellite Image Segmentation" // Proceedings of the 23th Conference of Open Innovations Association FRUCT'23.
7. Лебедев А.А., Матвеев Д.В., Никитин А.Е., Хрящев В.В., Шемяков А.М. Анализ и модификация алгоритмов детектирования пешеходов на цифровых изображениях // Цифровая обработка сигналов и ее применение (DSPA-2014): докл. 16-й междунар. конф. – Москва, 2014. Т. 2. С. 560-564.
8. Лебедев А.А., Хрящев В.В., Матвеев Д.В. Повышение эффективности алгоритмов детектирования лиц на видеоданных // Перспективные технологии в средствах передачи информации : Материалы 11-ой международной научно - технической конференции / Владим. гос. университет; редкол.: А .Г. Самойлов (и др). - Владимир: ВлГУ. - 2015. С. 315-317.
9. Шмаглит Л.А., Приоров А.Л., Хрящев В.В., Матвеев Д.В. Детектирование лиц на изображениях в условиях аддитивного белого гауссовского шума // Электромагнитные волны и электронные системы. – 2014. – Т.19, №5. – С. 62–70.
10. Никитин А.Е., Хрящев В.В., Приоров А.Л., Матвеев Д.В. Разработка и анализ алгоритма распознавания лиц на основе локальных квантованных шаблонов // Нелинейный мир. 2014. №8. С. 35–42.

Ивановским Л.И. предложены, разработаны и исследованы:

- алгоритмы детектирования улыбки и распознавания эмоций на основе сверточных нейронных сетей для снимков с разным углом обзора камеры и разной степенью освещенности сцены;

- алгоритмы предсказания пола человека на основе сверточных нейронных сетей для низкокачественных снимков туловищ людей;

- алгоритмы детектирования и классификации объектов на видеоизображениях на основе сверточных нейронных сетей;

- алгоритмы сегментации спутниковых снимков на основе сверточных нейронных сетей.

Моржовым С.В. предложены, разработаны и исследованы:

- алгоритм детектирования лица человека для диагонального и вертикального ракурса камер;

- алгоритмы кластеризации и классификации картин художников по различным направлениям искусства на основе сверточных нейронных сетей;

- алгоритм классификации товаров на видеоизображениях на основе сверточных нейронных сетей;

- алгоритм оценки эмоциональной окраски текстов комментариев на основе сверточных нейронных сетей.

Матвеевым Д.В. предложены, разработаны и исследованы:

- алгоритм детектирования лиц на видеоизображениях с использованием ансамбля решающих деревьев;

- алгоритм детектирования человека на видеоизображениях потолочных камер видеонаблюдения;

- модификация алгоритма Далала-Триггса с использованием классификатора на базе бустинга и переобучения на сложных примерах для детектирования пешеходов на видеоизображениях;

- разработана методика и программное обеспечение для исследования алгоритмов детектирования человека на телевизионных изображениях при различных ракурсах видеокамер.

***Планы по созданию и защите интеллектуальной собственности:***

По итогам первого года НИОКР (в конце 2019 г.) будет получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ:

HBPF: Human Behaviour Prediction Framework - кросплатформенная библиотека для прогнозирования индивидуального поведения человека.

По итогам второго года НИОКР в 2020 году планируется подача заявки на патент по итоговому программно-аппаратному комплексу:

PBP: Personal Behaviour Prediction - программно-аппаратный комплекс для прогнозирования индивидуального поведения человека.

Перспективы коммерциализации

***Объем и емкость рынка продукта, анализ современного состояния и перспектив развития отрасли, в которой реализуется инновационный проект:***

Основными областями применения программного продукта будет являться оценка качества работы персонала и предоставленных услуг, а также эффективности рекламы.

Объем и емкость рынка продукта, анализ современного состояния и перспектив развития отрасли, в которой реализуется инновационный проект:

По мнению агентства Transparency Market Research, уже к 2022 г. общий оборот рынка видеонаблюдения достигнет 71 млрд $ и будет увеличиваться как минимум на 16,5% ежегодно (по сравнению с 13,5 млрд $ в 2013 г.). По данным Intel, мировой рынок IP-видеонаблюдения растет в среднем на 24% в год. Интеллектуальные системы видеоаналитики стремительно развиваются: акценты все чаще смещаются в такие отрасли, как ритейл, ассесмент, промышленность, здравоохранение и др.

http://www.pvsm.ru/hdd/274572

https://www.osp.ru/lan/2015/01/13044581/

Высокий рост в данном сегменте рынка обусловлен увеличивающейся сложностью задач, стоящих перед видеонаблюдением, а также повышением спроса на ПО для виеоаналитики с учетом современных нейротехнологий. Перед современным бизнесом все чаще встает вопрос об использовании современных подходов оценки качества персонала и предоставленных услуг. По мере развития науки управления ведущим фактором производства — людьми — появилась потребность в оценке персонала. Это необходимо для повышения эффективности персонала и обеспечения успешной деятельности компаний.

https://www.kp.ru/guide/assessment-tsentr.html

Уже сейчас рынок Северной Америки, Европы и Азии движется в направлении интеллектуализации этой области. На рынках России, с учетом возрождения оценки персонала, все еще нет современных, интеллектуальных решений.

***Конкурентные преимущества создаваемого продукта, сравнение технико-экономических характеристик с мировыми аналогами:***

Конкурентным преимуществом создаваемого продукта будет являться:

1. Использование технологии сверточных нейронных сетей для решения задач детектирования эмоций и жестов людей, а так же их классификации и сопровождения для повышения качества распознавания и анализа. Для обучения и тестирования сложных моделей глубокого машинного обучения будет использован суперкомпьютер NVIDIA DGX-1, который готов предоставить партнер проекта – ЯрГУ им. П.Г. Демидова.

2. Продукт в первую очередь будет продвигаться в сфере видеоаналитики (оценка работы персонала, оценка качества предоставленных услуг, мониторинг эффективности маркетинговых компаний). Приложение может также использоваться для сбора статистики (в масштабах ТЦ или города в местах массового скопления людей) и в области здравоохранения (удаленный контроль состояния здоровья пациента, психотерапия, реабилитация).

3. Планируется продажа «больших» статистических данных рекламным и кадровым агентствам, а также фондам социальных исследований.

***Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта и оценка платежеспособного спроса:***

Программный продукт в первую очередь будет продвигаться в сфере видеоаналитики (оценка работы персонала, оценка качества предоставленных услуг, мониторинг эффективности маркетинговых компаний). Приложение может также использоваться для сбора статистики (в масштабах ТЦ или города в местах массового скопления людей) и в области здравоохранения (удаленный контроль состояния здоровья пациента, психотерапия, реабилитация).

Имеющиеся аналоги: основными конкурентами является Affectiva, nViso, Visage SDK и Microsoft Emotion API.

Все перечисленные программы были разработаны достаточно недавно в виде API или демо-версий приложений. Однако данные конкуренты представляют собой зарубежный рынок, и предоставляемые ими аналоги являются достаточно затратными и экономически невыгодными. Отечественных аналогов на данный момент обнаружено не было. В результате этого возникает возможность создания продукта отечественного производства, способного их заменить с меньшими издержками. Ко всему прочему многие из указанных мною разработок имеют достаточно узкую область применения (исключительно для маркетиговых целей, как например Affectiva или только в виде API, как nViso или Microsoft Emotion API).

Кому также может быть полезна данная система?

- Для рекламных агентств, чтобы оценить эффективность рекламы, осуществлять мониторинг ее воздействия, оптимизировать розничную торговлю, а также изменять стратегии продвижения товаров и услуг;

- Для кадровых агентств, чтобы оценить качество работы персонала, помочь при проведении ассессмент-исследований, а также изменять кадровую политику;

- Для фондов социальных исследований, чтобы осуществить сбор статистики в масштабах ТЦ, города, в местах массового скопления людей;

- Для организаций в сфере развлекательных услуг;

Разработанные алгоритмы обработки и анализа видеоизображений также могут быть использованы для:

- осуществления врачом удаленного контроля состояния здоровья пациента;

- клинической реабилитации (последствия болезни отражаются на мимике человека, или его душевном состоянии);

- психотерапии (лечение депрессии и др. психических заболеваний, понимание людей, страдающих аутизмом)

- контроля психологического состояния водителя (предотвращение утомляемости, излишней агрессии или неадекватного поведения);

- обнаружение «подозрительных» людей для предупреждения правонарушений на наблюдаемой территории (детектор срабатывает в случае необычного проявления эмоций, например чрезмерное волнение субъекта в местах массового скопления людей или при совершении обыденных действий, таких как снятие наличных из банкомата и пр.).

***Описание бизнес-модели проекта, плана продаж:***

Программный продукт в первую очередь будет продвигаться в сфере видеоаналитики (оценка работы персонала, оценка качества предоставленных услуг, мониторинг эффективности маркетинговых компаний). Приложение может также использоваться для сбора статистики (в масштабах ТЦ или города в местах массового скопления людей) и в области здравоохранения (удаленный контроль состояния здоровья пациента, психотерапия, реабилитация).

Сегмент потребителя: рекламные агенства, отделы развития бизнеса, кадровые агенства, фонды социальных исследований, организации сферы развлекательных услуг, клиники и психологические центры, охранные предприятия.

Рассматриваются три модели коммерциализации:

1. Продажа программно-аппаратного комплекса и месячной или годовой подписки.

2. Продажа отдельных модулей или алгоритмов.

3. Продажа библиотеки алгоритмов для встраивания в другие программные продукты.

Конкурентным преимуществом создаваемого продукта будет являться:

1. Использование технологии сверточных нейронных сетей для решения задач детектирования эмоций и жестов людей, а так же их классификации и сопровождения для повышения качества распознавания и анализа. Для обучения и тестирования сложных моделей глубокого машинного обучения будет использован суперкомпьютер NVIDIA DGX-1, который готов предоставить партнер проекта – ЯрГУ им. П.Г. Демидова.

2. Продукт в первую очередь будет продвигаться в сфере видеоаналитики (оценка работы персонала, оценка качества предоставленных услуг, мониторинг эффективности маркетинговых компаний). Приложение может также использоваться для сбора статистики (в масштабах ТЦ или города в местах массового скопления людей) и в области здравоохранения (удаленный контроль состояния здоровья пациента, психотерапия, реабилитация).

3. Планируется продажа «больших» статистических данных рекламным и кадровым агентствам, а также фондам социальных исследований.

Потоки доходов и расходов

В зависимости от размера зала, стоимость оборудования варьируется от 140000 до 180000 тыс. руб.

Оборудование не берется в аренду, приобретается заказчиком с помощью нашей компании. Компания бесплатно устанавливает оборудование.

В дальнейшем, в зависимости от интенсивности использования программного комплекса, заказчик платит от 12000 до 15000 руб. в мес. (150000 - 180000 руб. в год) и может безлимитно пользоваться системой в течение месяца (или года).

Риски:

- Конкуренция c западными производителями.

- Отсутствие готового продукта.

- Отсутствие «историй успеха».

- Риск отсутствия спроса.

- Необходимость вложения средств в НИОКР.

- Сложность разработки готового решения.

- Пиратство.

- Нехватка финансирования.

- Хранение персональных данных

Меры по их уменьшению:

- Организация-исполнитель сотрудничает со многими производственными и коммерческими предприятиями, ВУЗами, общественными организациями и органами власти, что дает возможность получения дополнительной поддержки для успешной реализации проекта, способствует снижению рисков подготовительной стадии.

- Исполнителем проекта накоплен значительный опыт по профилю предлагаемой темы, в инициативном порядке выполнены предварительные работы, которые показали целесообразность предлагаемой разработки. Имеющиеся ресурсы исключают риски не достижения запланированных технических параметров.

- Проект предполагает проведение на всех его этапах тщательного экономического анализа, для обеспечения дополнительного финансирования предусматривается проведение переговоров с кредитными организациями и инвесторами, заинтересованными в разработке и реализации продукции.

- Предполагаемая разработка имеет возможность применения различных параметров, что расширяет возможности ее применения, а также модифицирования и предоставления различных ценовых вариантов для потребителя. Плановые маркетинговые исследования, рекламирование продукции направлены на увеличение спроса. Этот риск также существенно снижается благодаря интенсивно развивающейся рекламе алгоритмов распознавания.

- Исполнитель проекта имеет необходимый состав квалифицированных специалистов для реализации проекта. Также имеются сторонние специалисты в разрабатываемых областях, привлечение которых возможно при необходимости. Разработка и производство продукта способствуют образованию новых рабочих мест.

***Стратегия продвижения продукта на рынок:***

Предлагаемый продукт будет рассчитан на средний ценовой сегмент. Тестирование

минимально жизнеспособного продукта будет проходить при поддержке ключевого партнера проекта – ЯрГУ им. П.Г. Демидова. Он готов предоставить на безвозмездной основе суперкомпьютер NVIDIA DGX-1 VOLTA для обучения сложных моделей сверточных нейронных сетей.

Риски:

- Конкуренция c западными производителями.

- Отсутствие готового продукта.

- Отсутствие «историй успеха».

- Риск отсутствия спроса.

- Необходимость вложения средств в НИОКР.

- Сложность разработки готового решения.

- Пиратство.

- Нехватка финансирования.

- Хранение персональных данных

Меры по их уменьшению:

- Организация-исполнитель сотрудничает со многими производственными и коммерческими предприятиями, ВУЗами, общественными организациями и органами власти, что дает возможность получения дополнительной поддержки для успешной реализации проекта, способствует снижению рисков подготовительной стадии.

- Исполнителем проекта накоплен значительный опыт по профилю предлагаемой темы, в инициативном порядке выполнены предварительные работы, которые показали целесообразность предлагаемой разработки. Имеющиеся ресурсы исключают риски не достижения запланированных технических параметров.

- Проект предполагает проведение на всех его этапах тщательного экономического анализа, для обеспечения дополнительного финансирования предусматривается проведение переговоров с кредитными организациями и инвесторами, заинтересованными в разработке и реализации продукции.

- Предполагаемая разработка имеет возможность применения различных параметров, что расширяет возможности ее применения, а также модифицирования и предоставления различных ценовых вариантов для потребителя. Плановые маркетинговые исследования, рекламирование продукции направлены на увеличение спроса. Этот риск также существенно снижается благодаря интенсивно развивающейся рекламе алгоритмов распознавания.

- Исполнитель проекта имеет необходимый состав квалифицированных специалистов для реализации проекта. Также имеются сторонние специалисты в разрабатываемых областях, привлечение которых возможно при необходимости. Разработка и производство продукта способствуют образованию новых рабочих мест.

Основная себестоимость - затраты на разработку программного продукта. Трудозатраты на разработку оцениваются в 1000-1500 человека-дней - 4-6 млн. руб.

Себестоимость единицы продукции падает обратно пропорционально объему продаж.

План реализации проекта

***Результаты выполнения НИОКР по годам реализации проекта (созданная интеллектуальная собственность, стадии разработки продукта):***

Первый год (модель):

- обучающая и тестовая база изображений и видеопоследовательностей;

- обученные модели сверточных нейронных сетей для решения задачи распознавания эмоций и жестов;

- алгоритмы детектирования объектов;

- протоколы тестирования алгоритмов детектирования и распознавания объектов на пилотных зонах;

- кросс-платформенная версия программной библиотеки для работы со статическими снимками

Второй год (прототип):

- доработка моделей сверточных нейронных сетей для решения задачи распознавания эмоций и жестов;

- высокоэффективные алгоритмы сопровождения объектов;

- протоколы тестирования алгоритмов сопровождения объектов на пилотных зонах;

- статистический анализ результатов, полученных на тестовых зонах;

- кросс-платформенная программная библиотека для работы с видеопоследовательностями;

- свидетельство о регистрации программы ЭВМ «HBPF: Human Behaviour Prediction Framework - кросплатформенная библиотека для прогнозирования индивидуального поведения человека».

Третий год (коммерческий продукт):

- разработанный интерфейс программно-аппаратного комплекса.

- алгоритмы детектирования, сопровождения и распознавания эмоций и жестов, оптимизированные по вычислительной сложности;

- регистрация патента «PBP: Personal Behaviour Prediction - программно-аппаратный комплекс для прогнозирования индивидуального поведения человека».

***План организации производства по годам реализации проекта (включает аренду или приобретение производственных помещений, приобретение или аренда оборудования, получение разрешительных документов, производственная кооперация и т.д.):***

Первый год:

- аренда помещения для разработки и тестирования продукта;

- определение перечня необходимого аппаратно-программного оборудования для производства продукции;

- предварительные переговоры с потенциальными заказчиками.

Второй год:

- разработка плана выпуска продукции, определение численности и квалификации персонала;

- уточнение перечня необходимого аппаратно-программного оборудования для производства продукции;

- привлечение новых специалистов для производства и продвижения продукции.

Третий год:

- подготовка и проведение сертификации выпускаемой продукции;

- подготовка к внедрению на предприятии системы менеджмента качества;

- производство нескольких партий продукции различных модификаций.

***План организации продаж продукции по годам реализации проекта (включает проведение маркетинговых исследований, организацию рекламы, заключение договоров на поставку продукции, начало поставки и т.д.):***

Первый год:

- маркетинговые исследования.

- предварительные переговоры с спортивными организациями для согласования условий сотрудничества;

- использование информационных возможностей интернет-ресурсов.

Второй год:

- маркетинговые исследования;

- проведение переговоров со средствами массовой информации;

- участие в тематических конференциях и выставках, проведение презентаций;

- разработка рекламных материалов;

- предварительные переговоры с партнерами для согласования условий реализации будущего продукта.

Третий год:

- маркетинговые исследования;

- организация рекламы в сети Интернет;

- реклама в средствах массовой информации;

- размещение информации о предприятии и его продукции в публичных, отраслевых и научных изданиях;

- прием на работу менеджера по продажам;

- заключение контрактов с партнерами на реализацию продукции.

Техническое задание на выполнение НИОКР 1 этапа

***Наименование НИОКР:***

Разработка программно-аппаратного комплекса для прогнозирования индивидуального поведения человека

***Цель выполнения НИОКР:***

Целью проекта является разработка программно-аппаратного комплекса для прогнозирования индивидуального поведения человека. Реализация проекта позволит создать новые высокопроизводительные рабочие места, обеспечит прирост объема реализации инновационной продукции, созданной в результате выполнения проекта.

***Назначение научно-технического продукта (изделия и т.п.):***

Данный программный продукт в первую очередь предназначен для оценки работы персонала, оценки качества предоставленных услуг и мониторинга эффективности маркетинговых компаний. Приложение может также использоваться для сбора статистики (в масштабах ТЦ или города в местах массового скопления людей).

Результатами программного продукта будут пользоваться:

РЕКЛАМНЫЕ АГЕНСТВА

Оценка эффективности рекламы, мониторинг ее воздействия, изменение стратегий продвижения товаров и услуг

ОТДЕЛЫ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА

Оценка качества предоставленных услуг, изменение предоставления услуг клиентам, увеличение объема продаж

КАДРОВЫЕ АГЕНСТВА

Оценка качества работы персонала, помощь при проведении ассессмент-исследований, изменение кадровой политики

ФОНДЫ СОЦИАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

сбор статистики в масштабах ТЦ, города, в местах массового скопления людей

ОРГАНИЗАЦИИ СФЕРЫ РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

предоставление развлекательных приложений клиентам

КЛИНИКИ

удаленный контроль состояния здоровья человека, реабилитация пациентов, психотерапия

ОХРАННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

обнаружение «подозрительных» людей для предупреждения правонарушений на наблюдаемой территории, предотвращение действий злоумышленников

АВТОКОНЦЕРНЫ

контроль психологического состояния водителя (предотвращение утомляемости, излишней агрессии или неадекватного поведения)

***Основные технические параметры, определяющие количественные и качественные характеристики продукции:***

Программный продукт будет ориентирован на использование следующего аппаратного обеспечения:

1) видеокамера с разрешением 1080p (1920x1080 пикселей);

2) компьютер или ноутбук на базе процессора Intel Core i5 или i7 7 поколения 3.5 ГГц и выше и видеокарты уровня GeForce GTX 1050 Ti. Может обслуживать 1-2 камеры одновременно.

При наличии данного аппаратного обеспечения разработанный программный продукт обеспечивает обработку видеопотока в режиме реального времени с точностью детектирования, распознавания и сопровождения движущихся объектов не ниже 90-95% в стандартных условиях освещения.

***Требования по патентной защите (наличие патентов), существенные отличительные признаки создаваемого продукта (технологии) от имеющихся, обеспечивающие ожидаемый эффект:***

Существенный отличительный признак создаваемого продукта от имеющихся аналогов заключается в том, что предсказание индивидуального поведения человека будет осуществляться совместно, при помощи детектирования эмоций и жестов на основе технологии сверточных нейронных сетей.

Участники проекта на сегодняшний день имеют кросс-платформенную библиотеку распознавания эмоций на снимках лица человека с помощью разработанной сверточной нейронной сети, обученной и протестированной на высокопроизводительном сервере NVIDIA DGX-1, а также прототип собственной системы распознавания эмоций с помощью алгоритмов компьютерного зрения и машинного обучения. Участники проекта готовы провести исследования по разработке и оптимизации решения для прогнозирования индивидуального поведения человека на основе распознанных типов эмоций и жестов.

Во время выполнения 1 этапа выполнения НИОКР планируется получение свидетельства о государственной регистрации ПО:

HBPF: Human Behaviour Prediction Framework – кросс-платформенная библиотека для прогнозирования индивидуального поведения человека.

***Конструктивные требования:***

В результате выполнения работ будет создан программно-аппаратный комплекс, имеющий следующие основные конструктивные характеристики продукта:

- Программа состоит из модуля обработки информации, а также модулей взаимодействия с видеокамерами.

- Модуль обработки информации представляет собой ПК отвечающий требованиям ГОСТ Р МЭК 62623-2015. Потребляемая мощность порядка 650 Вт.

- Модули видеокамер отвечают требованиям ГОСТ Р 51558-2014.

- Минимальные системные требования для запуска специализированного программного обеспечения разрабатываемого для программно-аппаратного комплекса:

Четырехъядерный процессор с частотой 3,5ГГц

ОЗУ: 6 Гб

Видеокарта NVIDIA, уровня GeForce GTX 1050 Ti.

В результате выполнения работ будет создан программно-аппаратный комплекс,

соответствующим следующим требованиям по ГОСТ 25804.4-83:

1. Требования к системам встроенного контроля, контролепригодности, метрологическому обеспечению аппаратуры

2. Требования по стандартизации и унификации, взаимозаменяемости и ремонтопригодности аппаратуры

3. Требования к применению комплектующих изделий

4. Требования по обеспечению электромагнитной совместимости и помехозащищенности

5. Требования к электрическому монтажу

6. Требования к электрической изоляции

7. Требования к маркировке, консервации и упаковке

***Перечень основных категорий комплектующих и материалов (входящих в состав разрабатываемого продукта (изделия) или используемых в процессе его разработки и изготовления):***

В составе разрабатываемого продукта планируется использовать:

1) Веб-камеры Logitech Brio или аналоги

2) ПК на базе процессора не ниже Intel Core i5 или i7 7 поколения и видеокарты уровня GeForce GTX 1050 Ti.

Для обучения сверточных нейронных сетей планируется использование суперкомпьютера NVIDIA DGX-1, который готов предоставить партнер проекта – ЯрГУ им. П.Г. Демидова.

Для практической реализации алгоритмов будут применяться на языках C++, С# и Python.

В процессе разработки планируется использовать новейшие высокоэффективные алгоритмы машинного обучения, современные численные методы и методы объектно-ориентированного программирования, а также языки программирования C, C++, C#, Python, библиотеку алгоритмов компьютерного зрения и обработки изображений OpenCV, а также свободно распространяемые фреймворки Caffe, PyTorch, Fast.ai, Tensorflow и Keras для моделирования сверточных нейронных сетей.

***Планируемые стоимостные характеристики разрабатываемой продукции:***

Ориентировочная стоимость одного видеомодуля 40000 - 60000 руб

Стоимость модуля обработки информации 100000 - 120000 руб.

Таким образом, себестоимость типового решения для малого и среднего бизнеса камерой разрешения FULL HD составит порядка 140000 - 180000 руб.

***Отчетность по НИОКР (перечень технической документации, разрабатываемой в процессе выполнения НИОКР\*):***

1. Научно-технический отчет по 1 этапу НИОКР.

2. Научно-технический отчет по 2 этапу НИОКР.

3. Свидетельство о регистрации ПО.

4. Протоколы проведенных испытаний. Отчет о достижении основных технических параметров, определяющих количественные и качественные характеристики продукции.

5. Отчет о патентных исследованиях.

6. Фрагменты кода разработанного программного обеспечения.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН И СМЕТА

Календарный план

***Календарный план выполнения НИОКР. 1-й годовой этап проекта:***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № этапа | Название этапа календарного плана | Длительность этапа, мес. | Стоимость, руб. |
| 1 | Сбор обучающей и тестовой базы изображений и видеопоследовательностей. Доработка алгоритма распознавания эмоций. Обучение и тестирование алгоритмов на основе сверточных нейронных сетей. | 3,00 | 500000,00 |
| 2 | Разработка алгоритмов распознавания жестов. Обучение и тестирование алгоритмов распознавания жестов на основе сверточных нейронных сетей. Оптимизация алгоритмов на основе сверточных нейронной сети по вычислительной сложности. | 3,00 | 500000,00 |
| 3 | Создание прототипа программно-аппаратного комплекса. Статистический анализ результатов пилотного проекта. Тестирование прототипа программно-аппаратного комплекса при различных параметрах системы. | 6,00 | 1000000,00 |
|  | Итого: | 12 мес. | 2000000,00 |

Смета

***Смета затрат на 1-ый год реализации проекта:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Название статей расходов | Сумма (руб.) |
| 1 | Заработная плата | 1200000,00 |
| 2 | Начисление на заработную плату | 300000,00 |
| 3 | Прочие работы и услуги производственного характера, выполняемые сторонними организациями | 400000,00 |
| 4 | Прочие общехозяйственные расходы | 100000,00 |
|  | Итого: | 2000000,00 |