Samsung
Innovation Campus

Cow Recognition System

Система распознавания коров

Проект выполнили

Закирова Екатерина & Лищенко Тимофей & Шибут Михаил

Руководители:

Юрченков И.А.

Приходько Н.А.



Samsung
Innovation Campus

Идея проекта

CowID

“Носы у коров, как
отпечатки пальцев у людей”



Samsung
Innovation Campus

Задачи проекта



Это наша корова №1

проблематика

на многих фермах пересчет коров до сих пор осуществляется вручную по биркам

решение

программа идентификации коров по отпечатку носа

результат

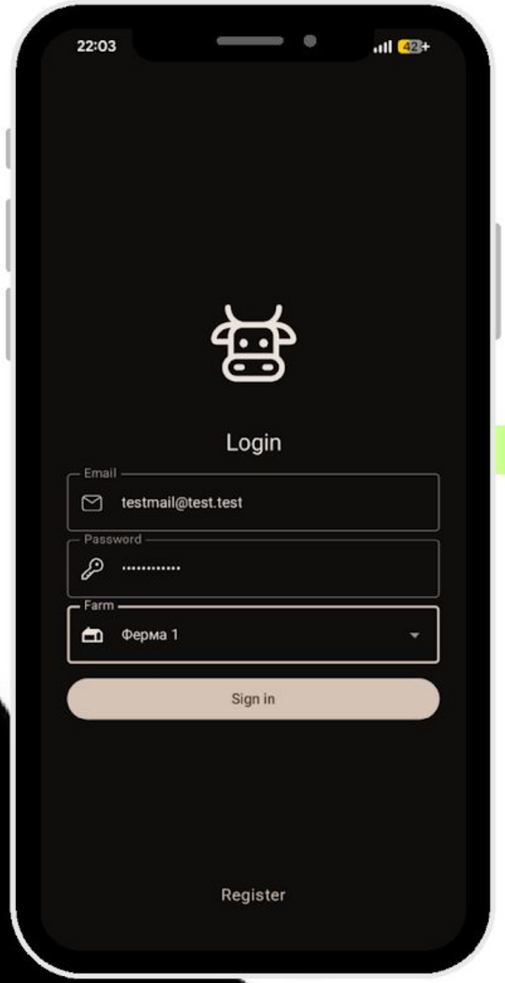
упрощение учёта и контроля животных и минимизация человеческого фактора

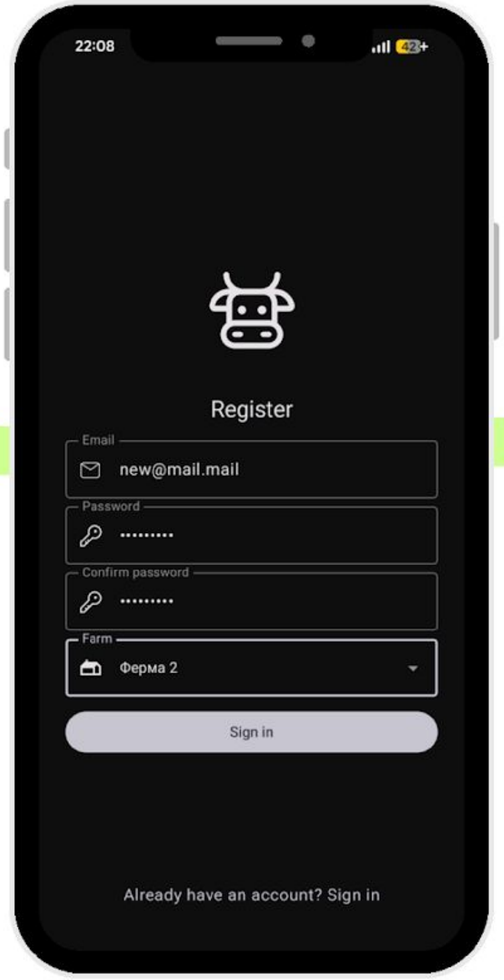
Samsung
Innovation Campus

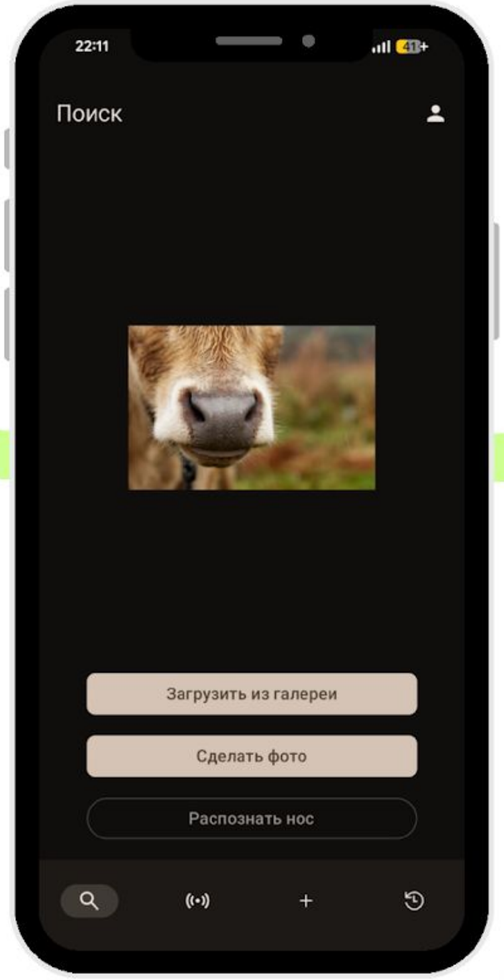
Аналоги

	ID-Scan	ChongAiWangGuo	Наше решение
ЦА	Фермеры, владельцы КРС	Владельцы собак, кошек	Фермеры, агрохолдинги, ветеринарные службы
Сбор	Мобильное приложение	Мобильное приложение, спец. устройства	Веб-интерфейс: ПК или смартфон
Выделение признаков	Не раскрыто	Deep learning, keypoint detection, feature vectors	YOLO11 для детекции носа, SimCLR для эмбеддингов
Хранение данных	Централизованная база	Централизованная база	Централизованная база эмбеддингов и изображений
Сравнение	Сопоставление текстурных признаков	Сравнение feature vectors, нейросети	Поиск по косинусному расстоянию между эмбеддингами
Точность	Не указана	>99%	Точность top-1 совпадения по носу — средняя 0.95
Предел	До 1 млн животных	Миллионы домашних животных	Масштабируется с ростом базы и переобучение
Доп. функции	Юридическая защита, борьба с кражами	Поиск пропавших, страхование, массовый учёт	Удобный интерфейс, интеграция с учётными системами, расширяемость

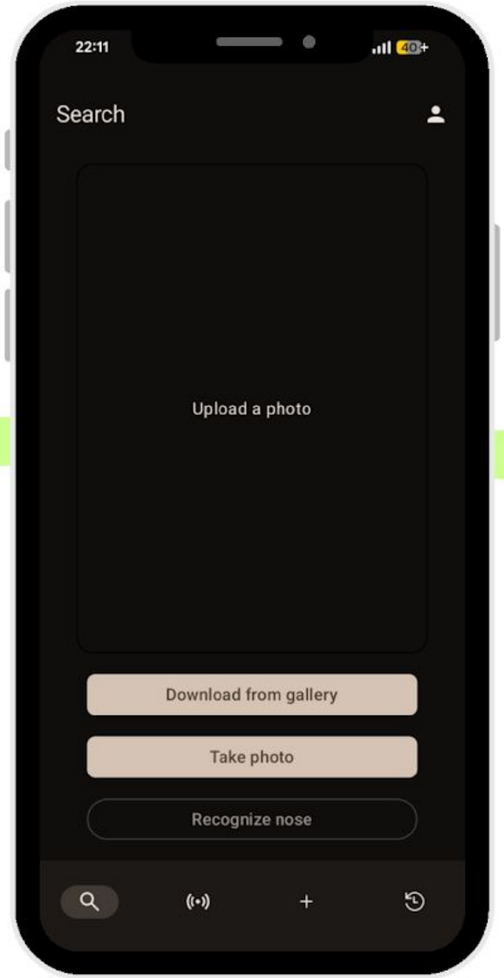
Samsung
Innovation Campus



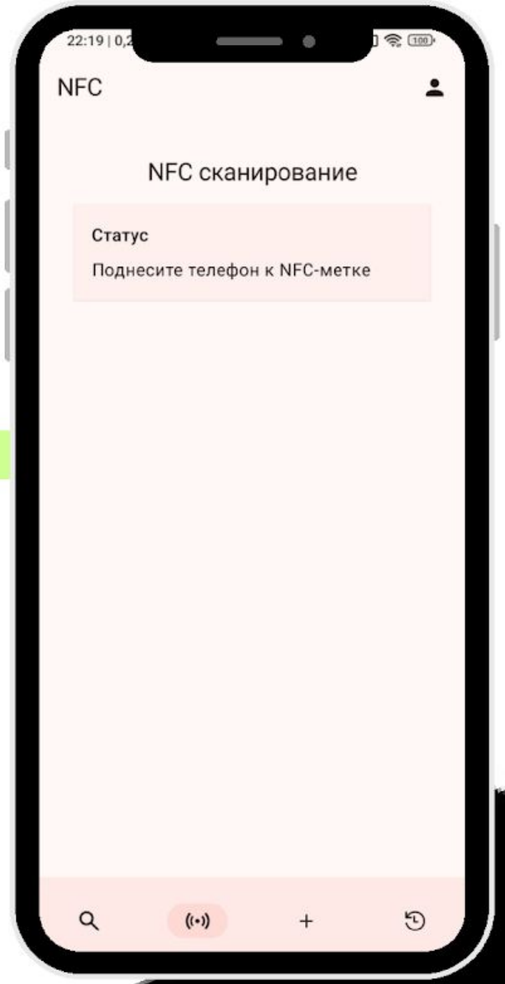




Samsung
Innovation Campus







Samsung
Innovation Campus

Архитектура проекта

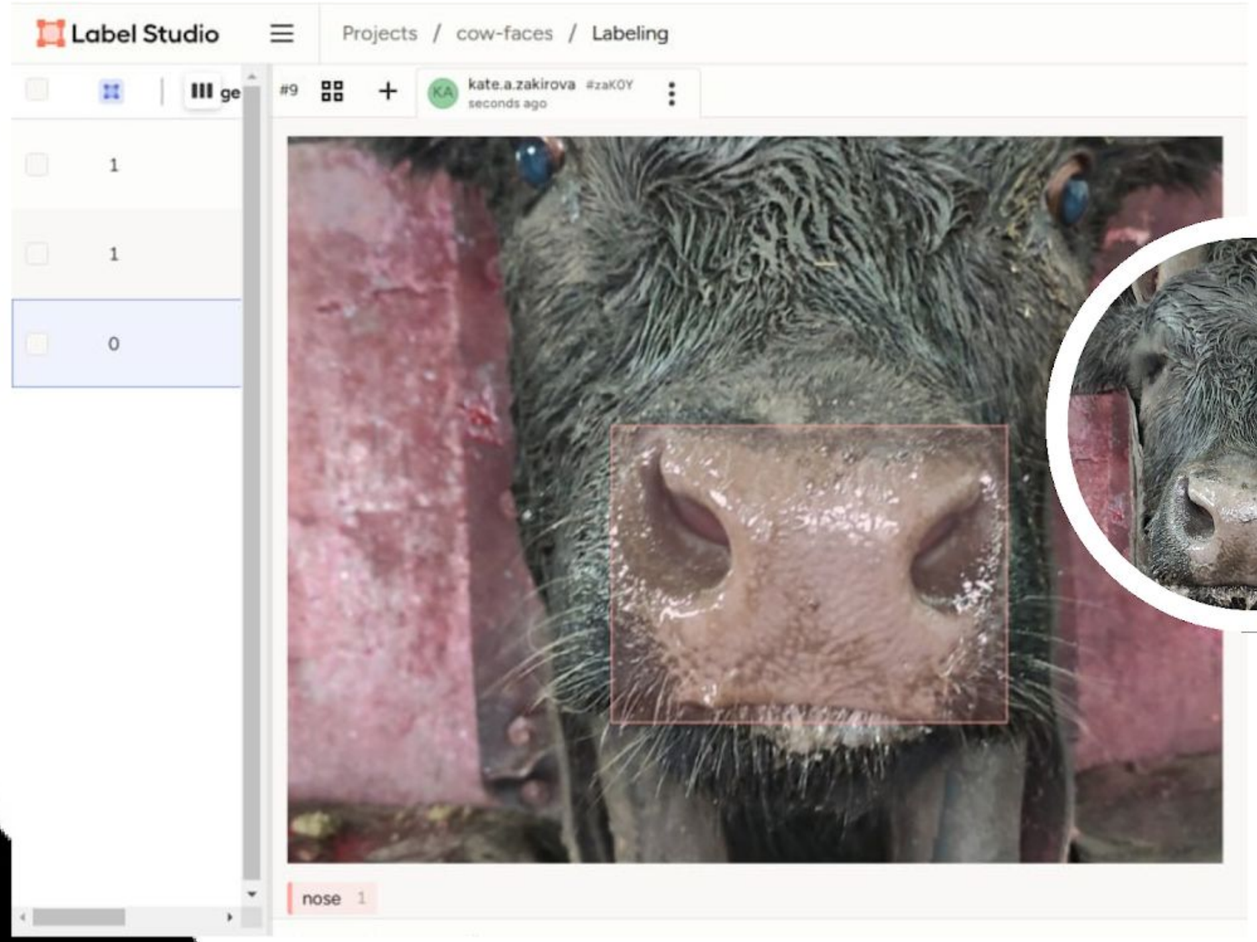


PyTorch

Ultralytics

Samsung
Innovation Campus

Описание датасета



91 представитель КРС

315 фотографий

Архитектура нейронной сети

Backbone	Projection Head	Loss Function	Similarity Search	Detector
ResNet-50	**2048→512→128**	**NT-Xent**	**FAISS + Cosine**	**YOLO11**
• EfficientNet • ViT	• более глубокие слои	• Triplet Loss	• ANN • HNSW	• Faster R-CNN • RetinaNet

Samsung
Innovation Campus

Стратегия обучения

Подход к обучению YOLO11

- Трансферное обучение
- Аугментации данных для расширения датасета
- Регуляризация для предотвращения переобучения на малом датасете



Контрастивное обучение эмбеддингов

Создание **позитивных пар**: две аугментированные версии одного изображения

NT-Xent Loss с **температурным** параметром для управления "жесткостью" сравнений

$$\ell_{i,j} = -\log \frac{\exp(\mathrm{sim}(\boldsymbol{z}_i, \boldsymbol{z}_j)/\tau)}{\sum_{k=1}^{2N} \mathbb{1}_{[k \neq i]} \exp(\mathrm{sim}(\boldsymbol{z}_i, \boldsymbol{z}_k)/\tau)}$$

Samsung
Innovation Campus

Преимущества для фермеров

Автономность и надёжность

Не требует постоянного подключения к интернету или серверу (вместо этого bluetooth)

Приватность данных

Все биометрические данные хранятся локально

Гибкость

Можно использовать как точечное решение (для контроля прохода на территорию), так и как часть комплексной системы учёта животных



Samsung
Innovation Campus

Заключение



1

Демонстрация на агротехнических выставках

Для привлечения внимания и получения первых заказчиков

2

Пилотные проекты на фермах

Установка тестовых устройств на нескольких фермах для сбора обратной связи и доработки продукта под реальные условия

3

Партнёрство с производителями оборудования

Возможна интеграция решения в существующие системы видеонаблюдения и контроля доступа

Долгосрочные перспективы

- Интеграция с другими IoT-устройствами фермы
- Расширение функционала для учёта других видов животных

Samsung
Innovation Campus

Спасибо за внимание

репозиторий

приложение