HYBRILIT WORKSHOP 2026

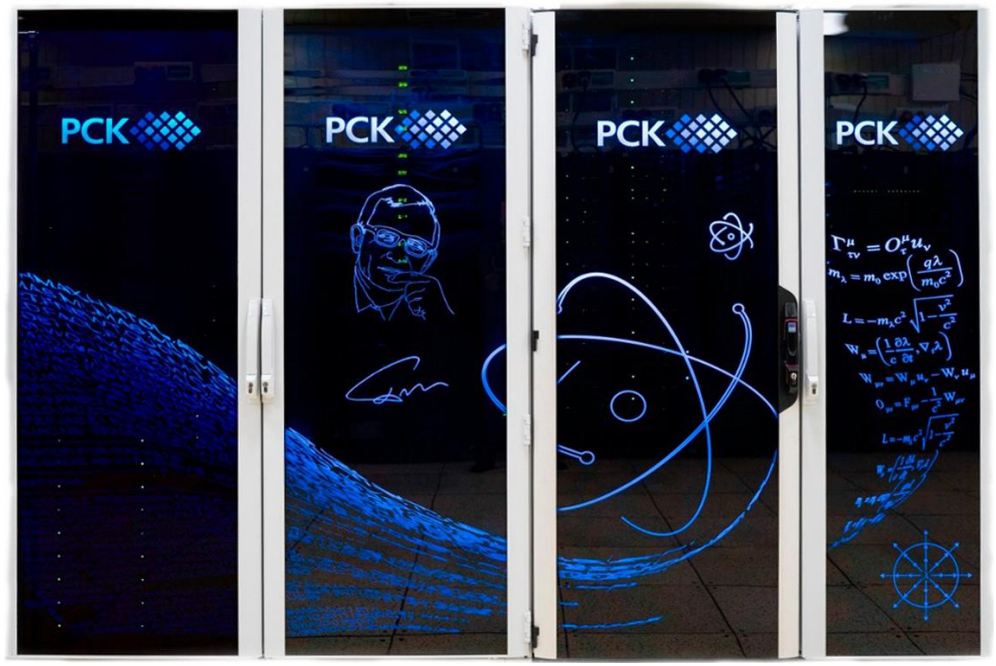
Разработка веб-сервисов на базе моделей глубокого обучения на платформе HybriLIT

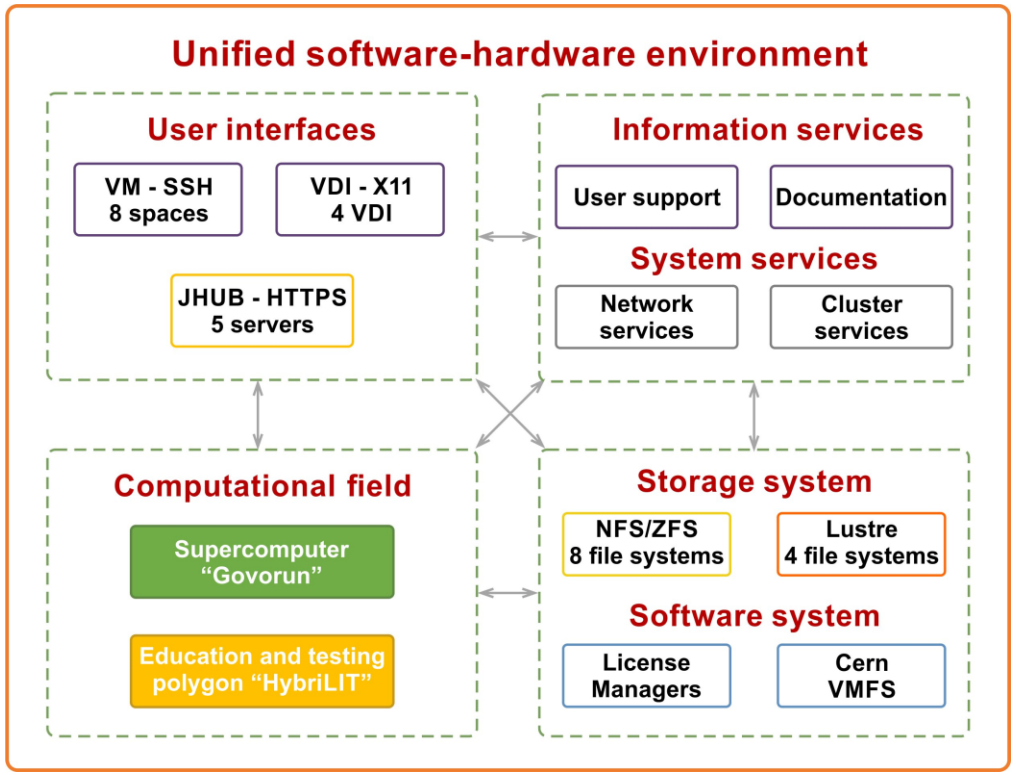
От экспериментальных данных до веб-сервиса — на одной платформе

Т. Ж. Бежанян, О.И. Стрельцова, С. Шадмехри, М.И. Зуев, М.Ю. Бондарев, А.А. Кокарев

https://hlit.jinr.ru/

Гетерогенная вычислительная платформа HybriLIT





- ✓ Хранение данных
- ✓ Единая программно-информационная среда
- ✓ Разработка алгоритмов
- ✓ Высокопроизводительные вычисления
- ✓ Обработка и анализ больших данных в физике высоких энергий, ядерной физике и других областях

Платформа HybriLIT: экосистема ML/DL/HPC

Пользователь — Доступ к инструментам разработки и анализа данных через браузер

Сервисы — CVAT для разметки · JupyterHub для разработки · веб-приложения

Вычисления — Ресурсы CPU и GPU платформы HybriLIT

Хранение — Экспериментальные данные и результаты анализа — Изображения, видеозаписи и результаты вычислений

Организация полного цикла разработки веб-сервисов

Работа с данными в рамках единой инфраструктуры

Основные этапы разработки веб-сервисов на платформе

HybriLIT

01

Хранение

Хранение экспериментальных данных и результатов их обработки.

02

Подготовка данных

Аннотирование изображений и видео, формирование обучающих выборок.

03

Разработка моделей

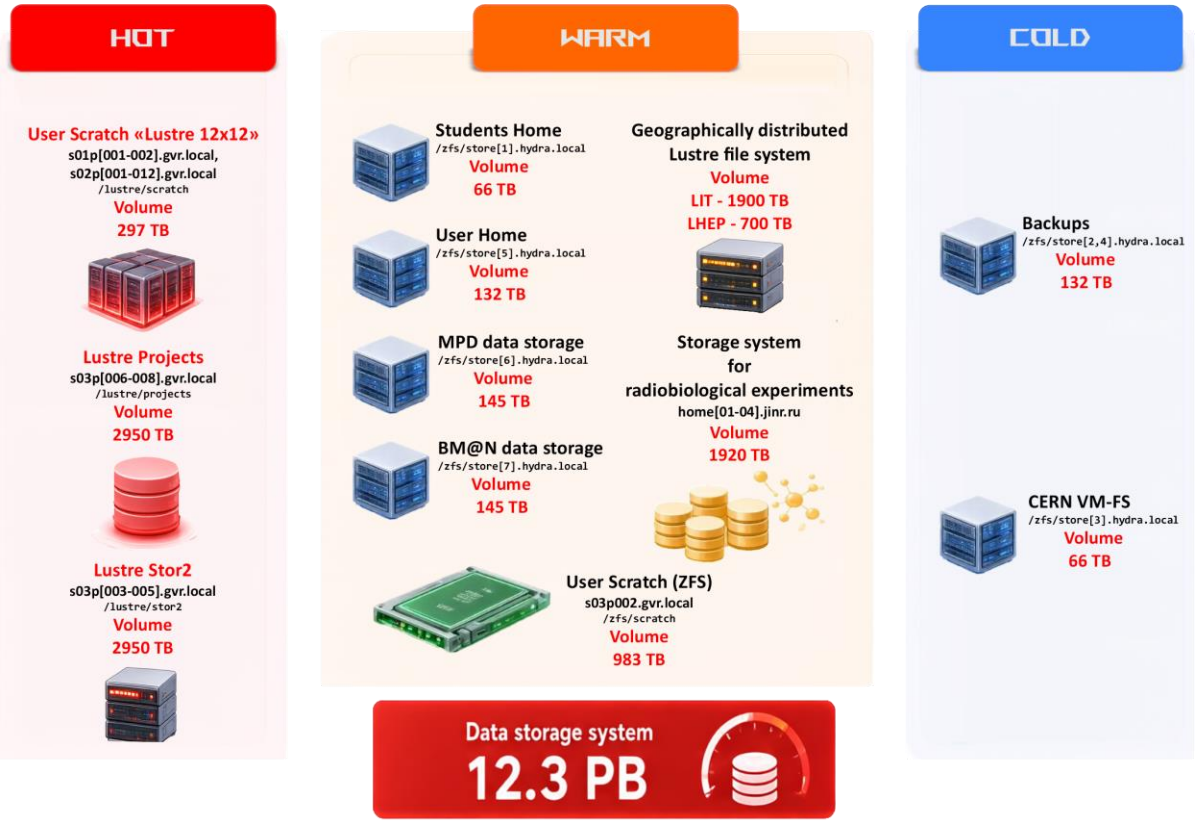
Разработка, обучение и тестирование моделей на ресурсах ML/DL/HPC.

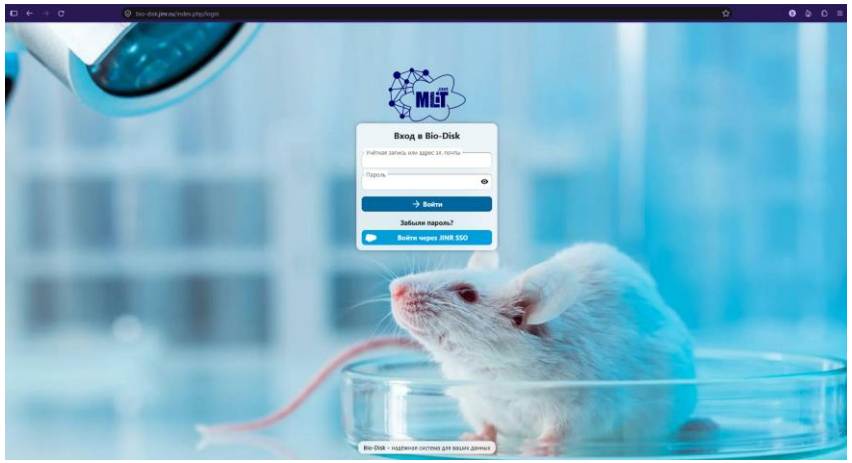
04

Создание веб-сервисов

Интеграция моделей, разработка интерфейса и развёртывание приложений.

Система хранения данных гетерогенной платформы HybriLIT







Для пользователей доступны системы хранения с файловой системой NFS/ZFS и параллельной файловой системой Lustre. Общий объем доступный для пользователей составляет 12.3 PB.

Для радиобиологических экспериментальных исследований развернута специализированная система хранения данных. Данный сервис предоставляет возможность работать с файлами не используя веб интерфейс, также позволяет использование групповых папок под разные проекты.

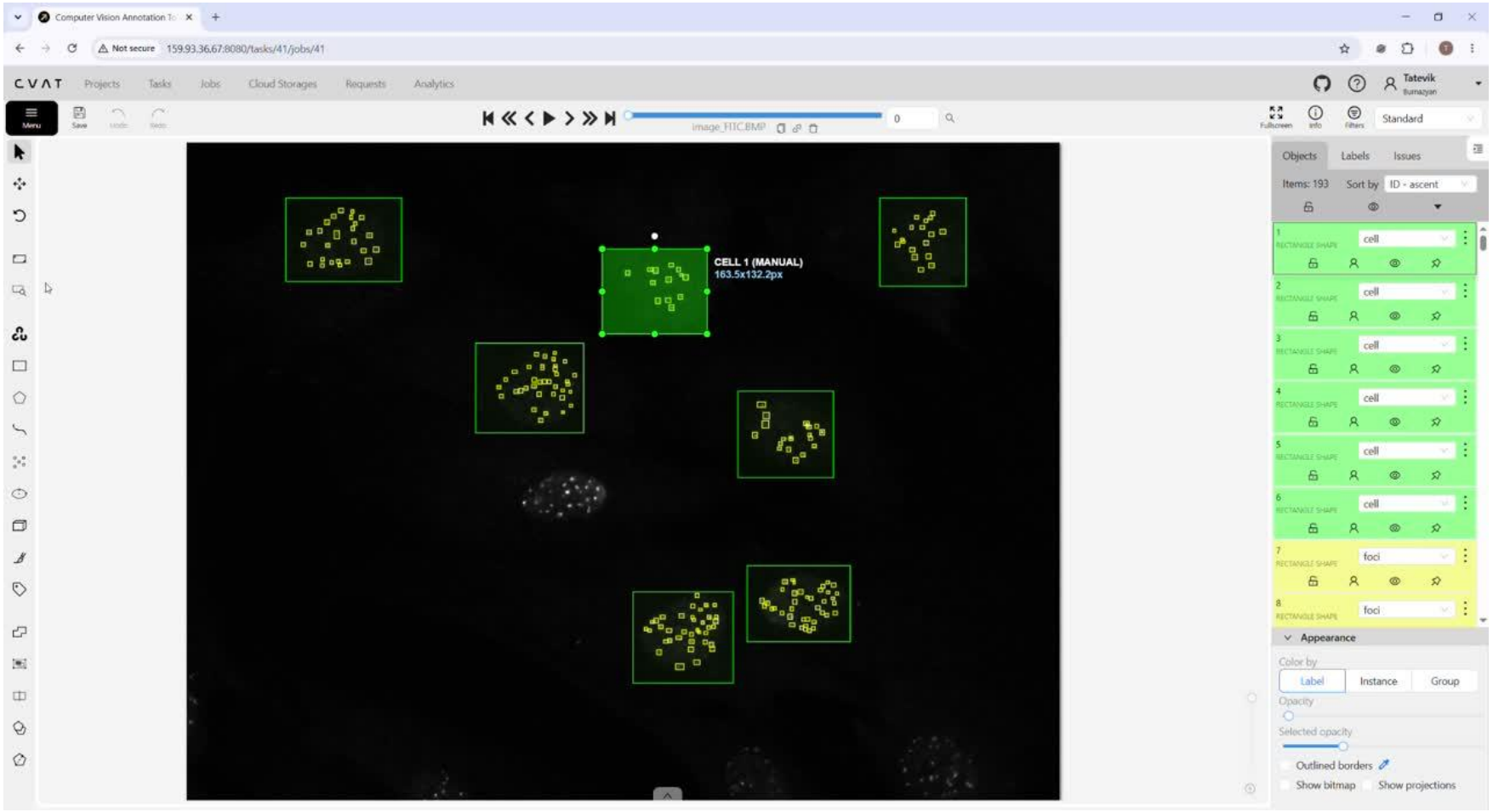
CVAT. Аннотирование экспериментальных данных



CVAT (Computer Vision Annotation Tool) это инструментарий, который предназначен для ручной и полуавтоматической разметки экспериментальных данных: как изображений, так и видеофайлов с целью формирования обучающих наборов данных для нейросетевых моделей.

http://cvat.jinr.ru

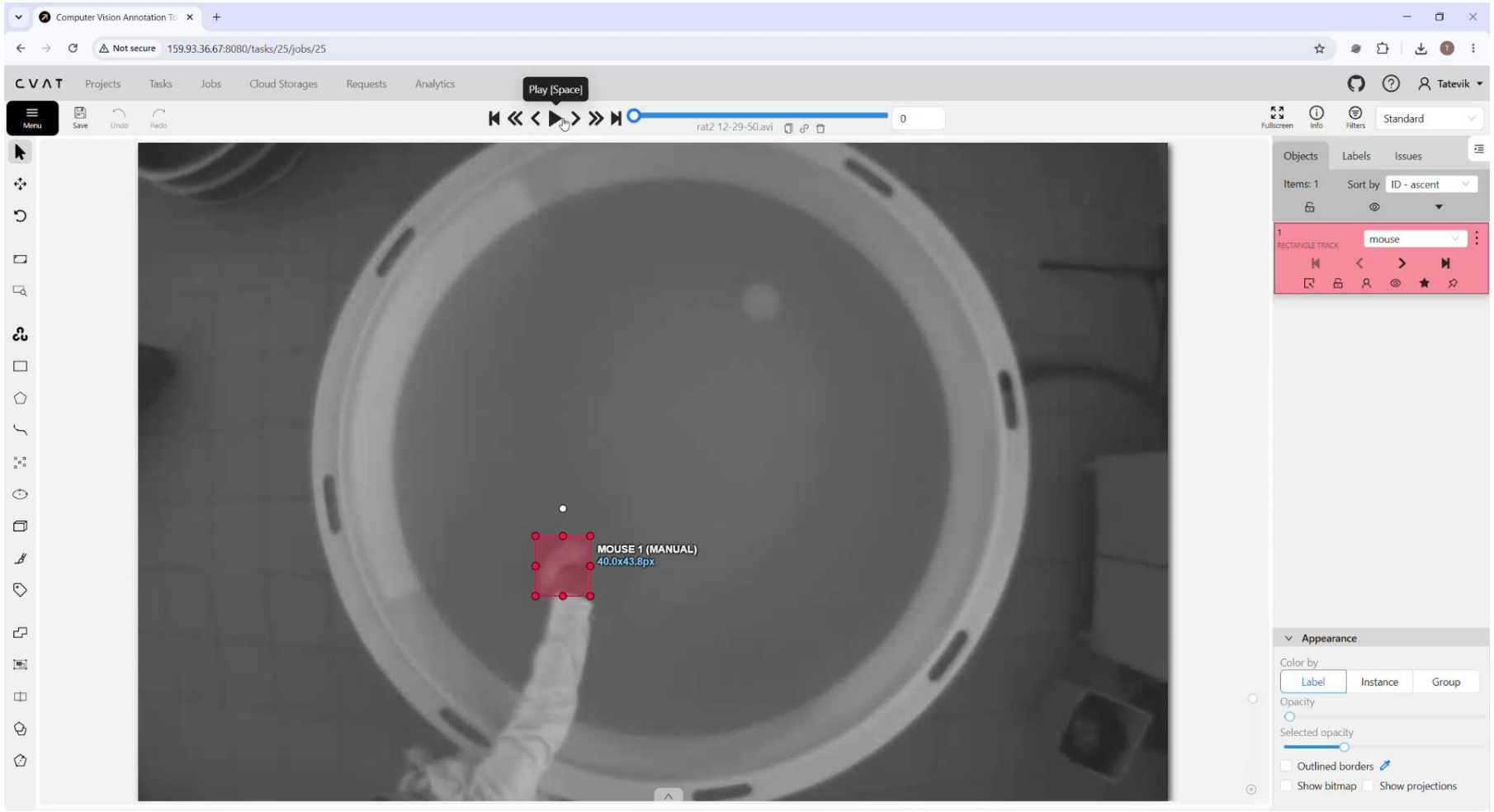
CVAT: Аннотирование изображений



Для работы с изображениями платформа предоставляет инструменты аннотирования объектов с использованием ограничивающих прямоугольников (Bounding box), полигонов (Polygon), ключевых точек (Keypoints) и т.д., позволяя точно определить положение, форму и границы объектов на изображениях

http://cvat.jinr.ru

CVAT: Аннотирование видео

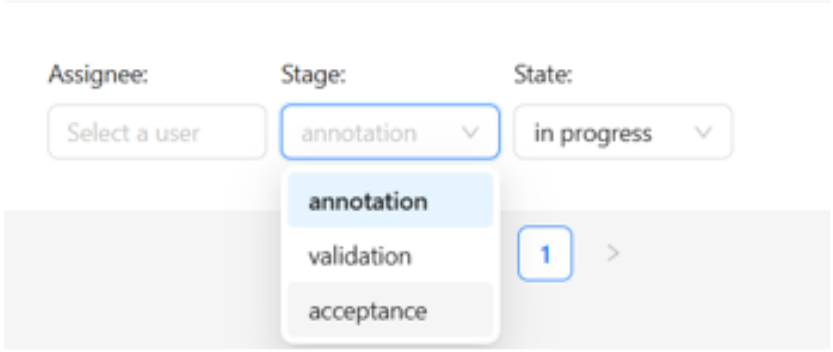


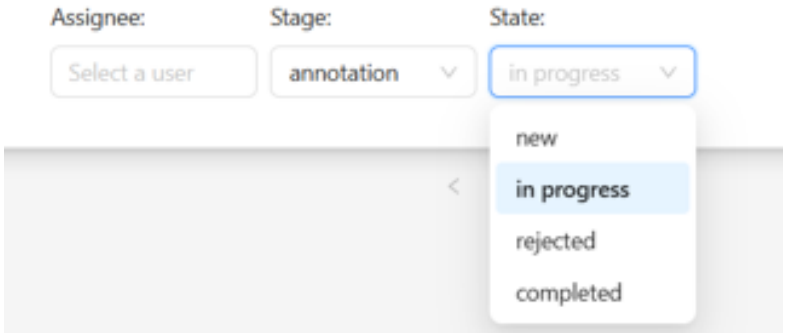
При работе с видеоданными пользователь может размечать ключевые кадры, с дальнейшим автоматически интерполированием положения ограничивающих прямоугольников между ключевыми кадрами, что значительно сокращает время аннотирования видеофайлов.

http://cvat.jinr.ru

CVAT: совместная работа, контроль качества и экспорт данных

Совместная работа экспертов, распределение задач, контроль качества разметки и экспорт аннотаций в различных форматах: Ultralytics YOLO, COCO, Pascal VOC, MOT и т.д.





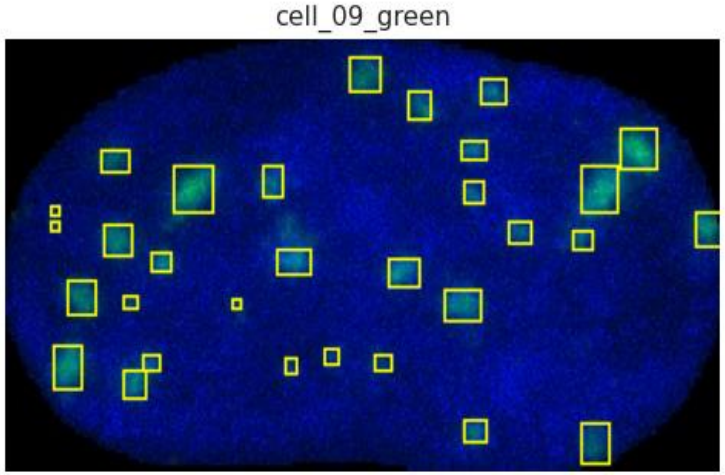
http://cvat.jinr.ru

Для получения доступа к сервису CVAT необходимо направить письмо на адрес zuevmax@jinr.ru, указав желаемый логин.

Модели глубокого обучения в наших проектах

YOLOv5

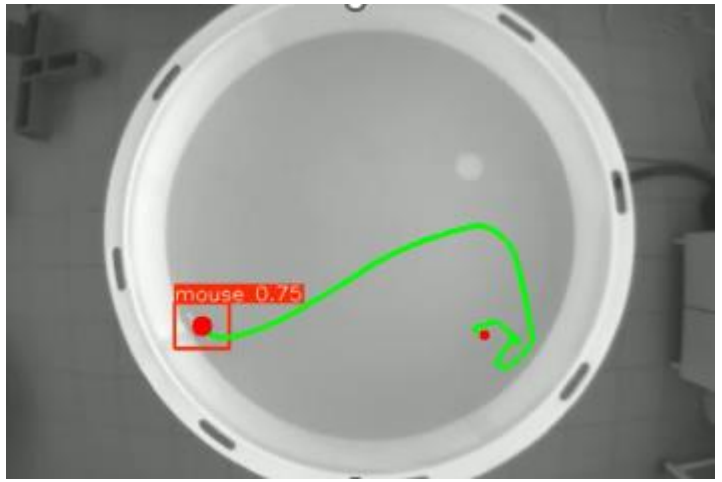
Детекция радиационно-индуцированных фокусов



≈ 1 000 изображений ядер

YOLO11s

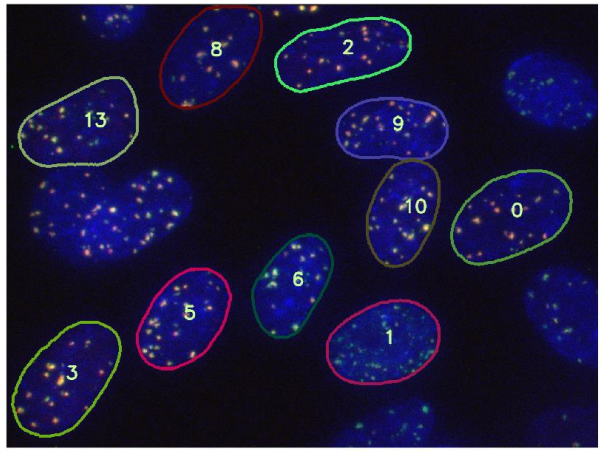
Детекция лабораторных животных



12 115 аннотированных кадров

SAM2

Детекция ядер клеток



Предобученная модель

Комбинирование моделей глубокого обучения позволяет решать различные задачи анализа экспериментальных данных

От обученной модели к веб-сервису

Работа с программным кодом

Установка библиотек
Настройка окружения
Запуск алгоритма
Обработка результатов

→

Работа с веб-сервисом

Открыть веб-страницу
Загрузить данные
Запустить анализ
Получить результаты

Развёртывание веб-сервиса на ресурсах HybriLIT

01 Окружение

Зависимости и версии библиотек

02 Интеграция

Модели и программный конвейер

03 Размещение

Сервер или виртуальная машина

04 Ресурсы

Доступ к вычислениям и хранилищу

05 Доступ

Настройка пользовательского доступа

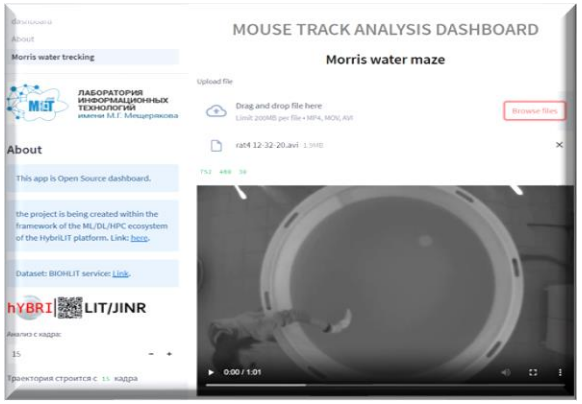
06 Сопровождение

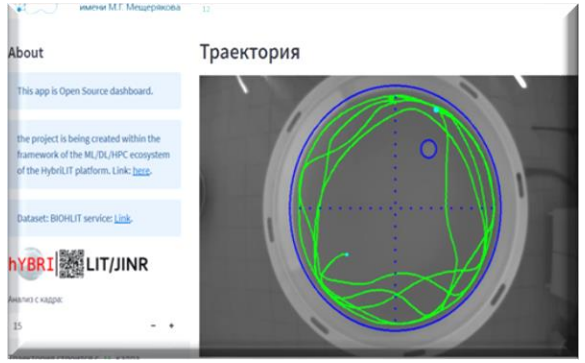
Тестирование и мониторинг

Веб-сервис для автоматизации анализа поведенческого теста Водный лабиринт Морриса

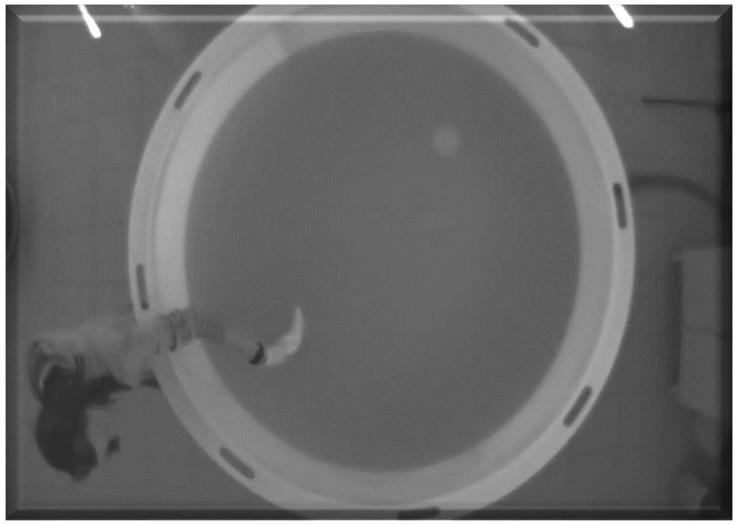
MOSTLIT-MWM

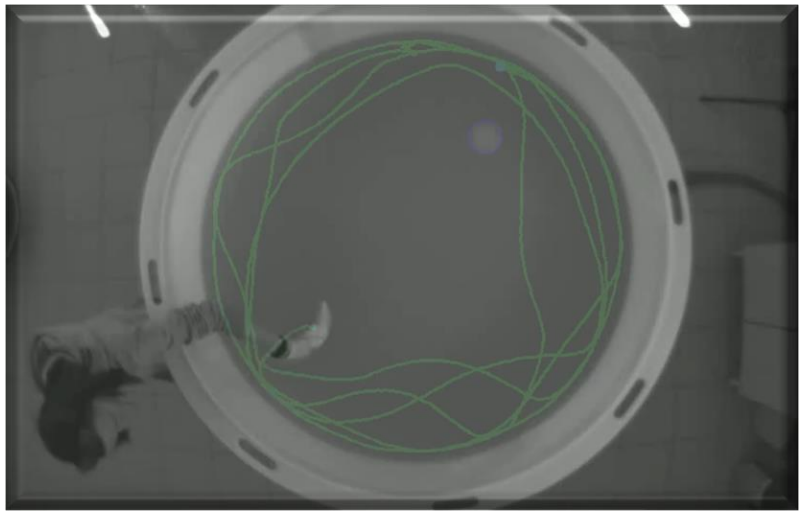
http://bio-dashboards.jinr.ru/morris/MorrisTracking





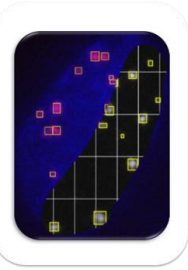






0	Characteristic	Value
1	Total time traveled (sec)	60.97
2	Total distance (mm)	5400.26
3	FPS	30
4	Speed (mm/s)	88.58
5	First frame	26
6	Last frame	1855
7	Finding platform	No

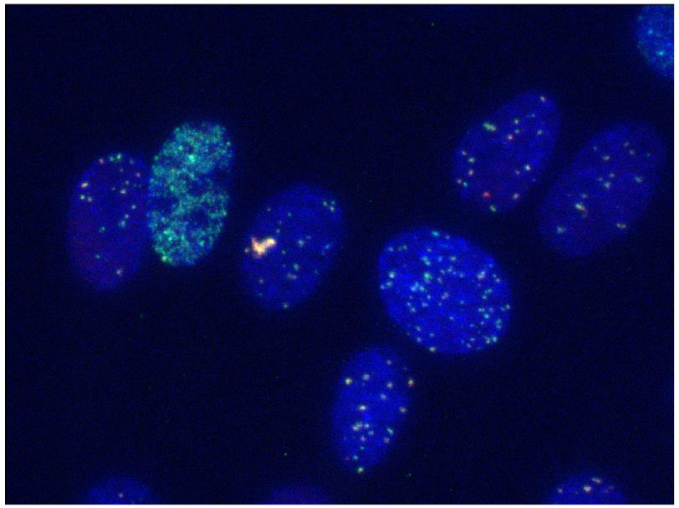
MOSTLIT-RIF: анализ радиационно-индуцированных фокусов



https://mostlit.jinr.ru/

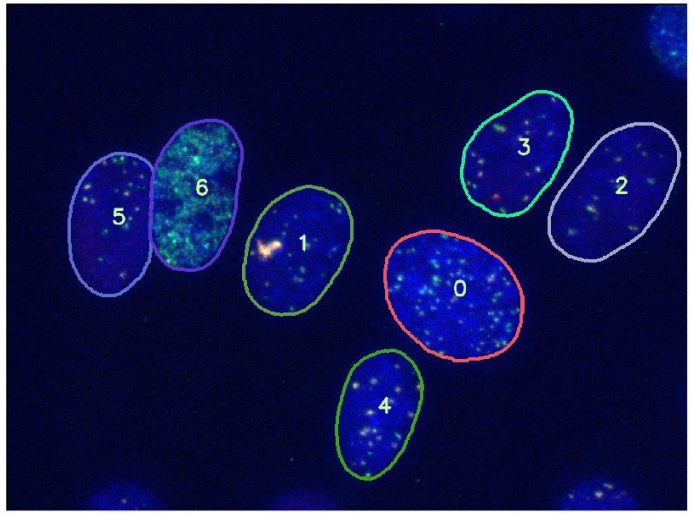
(1) Загрузка флуресцентных изображении

4438.tif



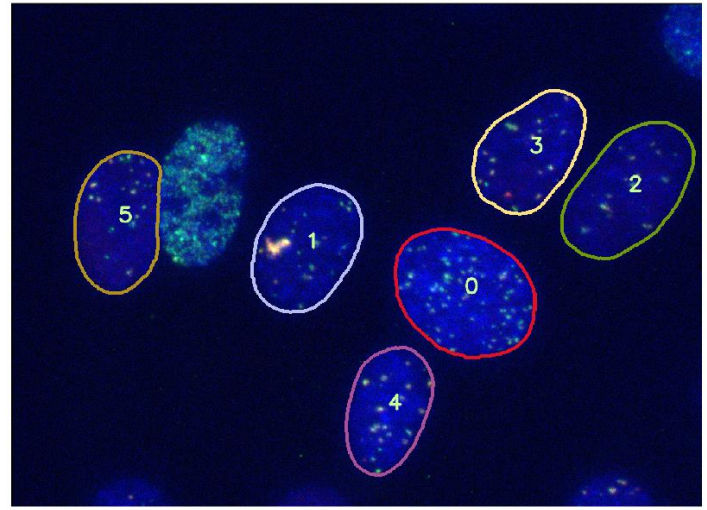
(2) Детекция ядер клеток

All Detected Cells



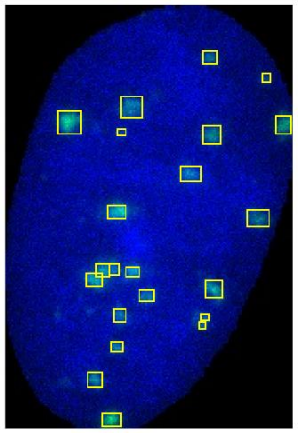
(3) Выбор релевантных клеток

Selected Cells

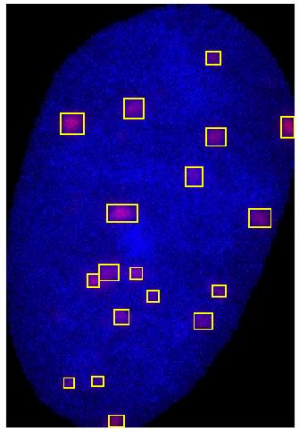


(4) Детекция фокусов и анализ колоколизации

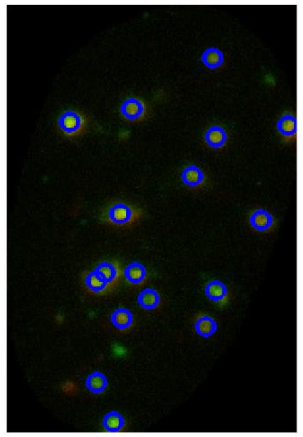
cell_04_green



cell_04_red



Colocalized_04



(5) Получение количественных характеристик

Cell Name	Cell Area	Green: Number	Green: Area	Red: Number	Red: Area	Colocalization
00	57116	75	1219	58	773	53
01	42983	29	803	22	874	20
02	49531	22	404	17	252	14
03	39522	23	620	23	503	17
04	34064	22	667	18	600	17
05	40620	26	438	22	313	16

Name	Average Number
Red Signal	26.7
Green Signal	32.8
Colocalization	22.8

Единый подход для разных научных задач

Видеоданные

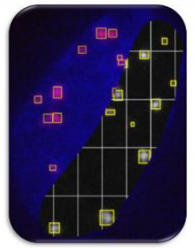
Поведенческие эксперименты

Изображения

Флуоресцентная микроскопия

HybriLIT: подготовка → обучение → валидация → интеграция → развёртывание





MOSTLIT-MWM

MOSTLIT-RIF

HybriLIT

от разработки алгоритмов к исследовательским инструментам

Разработчик

- Инструменты подготовки данных
- Ресурсы CPU/GPU
- Среда разработки
- Развёртывание приложений

Исследователь

- Доступ через браузер
- Автоматизированный анализ
- Визуализация результатов
- Количественные характеристики

HybriLIT

Единая инфраструктура для разработки, развёртывания и использования научных веб-сервисов

Благодарю за внимание

https://hlit.jinr.ru/