



Конференция
для IT-специалистов,
интересующихся темой
Artificial Intelligence

Искусственный интеллект глазами разработчика



НовГУ им.
Ярослава Мудрого



Искусственный интеллект глазами разработчика

29 мая 2021



Мастерская инструментов
разработки
mir.dev

Отечественные программно- аппаратные комплексы искусственного интеллекта в медицине

Дмитрий Биконов

Начальник сектора системного
программного обеспечения,
компания Модуль



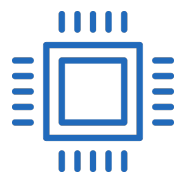
О Компании

Основана

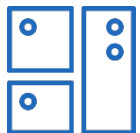
1990

Число сотрудников

650 +



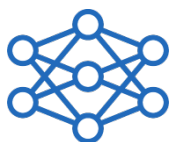
Проектирование интегральных микросхем (услуги микроэлектронного дизайна)



Проектирование и производство специальных вычислительных модулей, систем управления (бортовая и авиационная аппаратура)



Производство и проектирование систем распознавания и анализа видеоизображений



Решения в области искусственного интеллекта на отечественной компонентной базе, современные автоматизированные комплексы

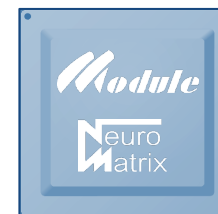


Отечественные процессоры Neuromatrix®

Прошлое, настоящее и будущее

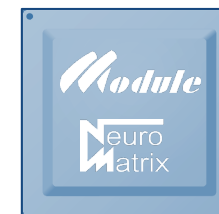
- 32/64-разрядные сигнальные процессоры
- Высочайшая производительность в вычислительных операциях (нейронные сети, обработка радиолокационных, видео и сигнальных данных)
- Динамически изменяемая производительность и точность
- Патенты Российской Федерации, США и Кореи
- Устройства на их основе плавают, ездят и летают по всему земному шару и за его пределами

2022 г



NM6409

2023 г



NM ADAS

2024 г

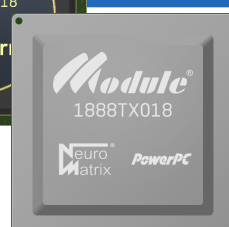
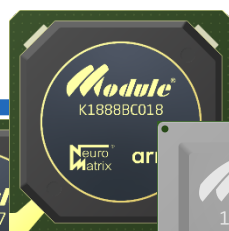
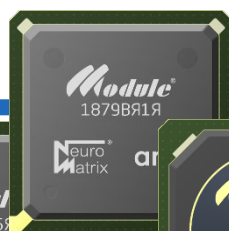
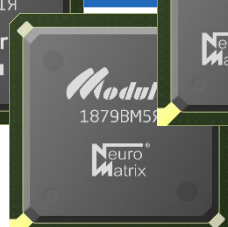
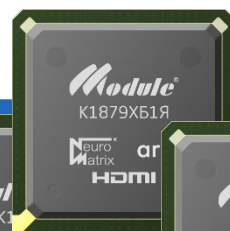
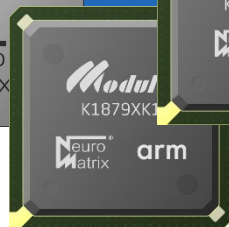
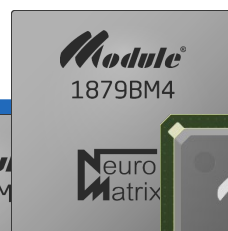
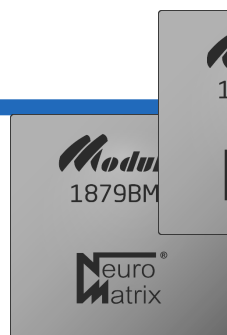


NM6410

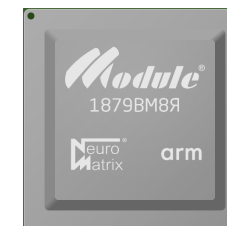
1995 г



Л1879ВМ1



2019 г



1879ВМ8Я

Микросхемы включены в перечень ЭКБ российского производства

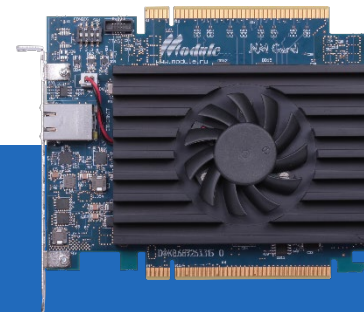
Дизайн НТЦ "Модуль": от процессора до компактного серверного вычислителя, сегодня



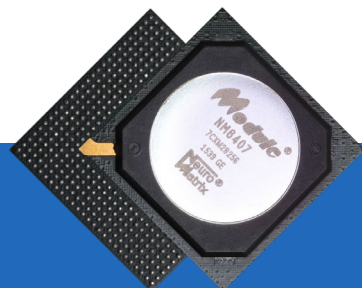
Процессор
1879VM8Я (NM6408)



Серверный нейросетевой
вычислитель MC127.05



Серверный нейросетевой
вычислитель NM Card



Процессор
1879VM6Я (NM6407)



Нейросетевой вычислитель
MC121.01



Компактный нейросетевой
вычислитель NM Stick

Программное обеспечение

- NMC-SDK
 - IDE VSCode + плагины
 - Компилятор GCC
 - Векторизующий компилятор Clang
 - Отладчик для ARM-ядер (Black magic probe или Jlink+OpenOCD)
 - Отладчик для NMC-ядер (БзиО PCIe/EDCL + GDB Stub)
- NMDL - комплект аппаратно-программных средств для разработки и реализации глубоких нейронных сетей
- Модуль Мед
- БзиО – библиотека загрузки и обмена
- OpenCL – Фреймворк для разработки параллельных приложений
- БУПВ\М – библиотека управления параллельными вычислениям (Аналог MPI с поддержкой GAS операций)
- ОС Linux (Debian Jessie)

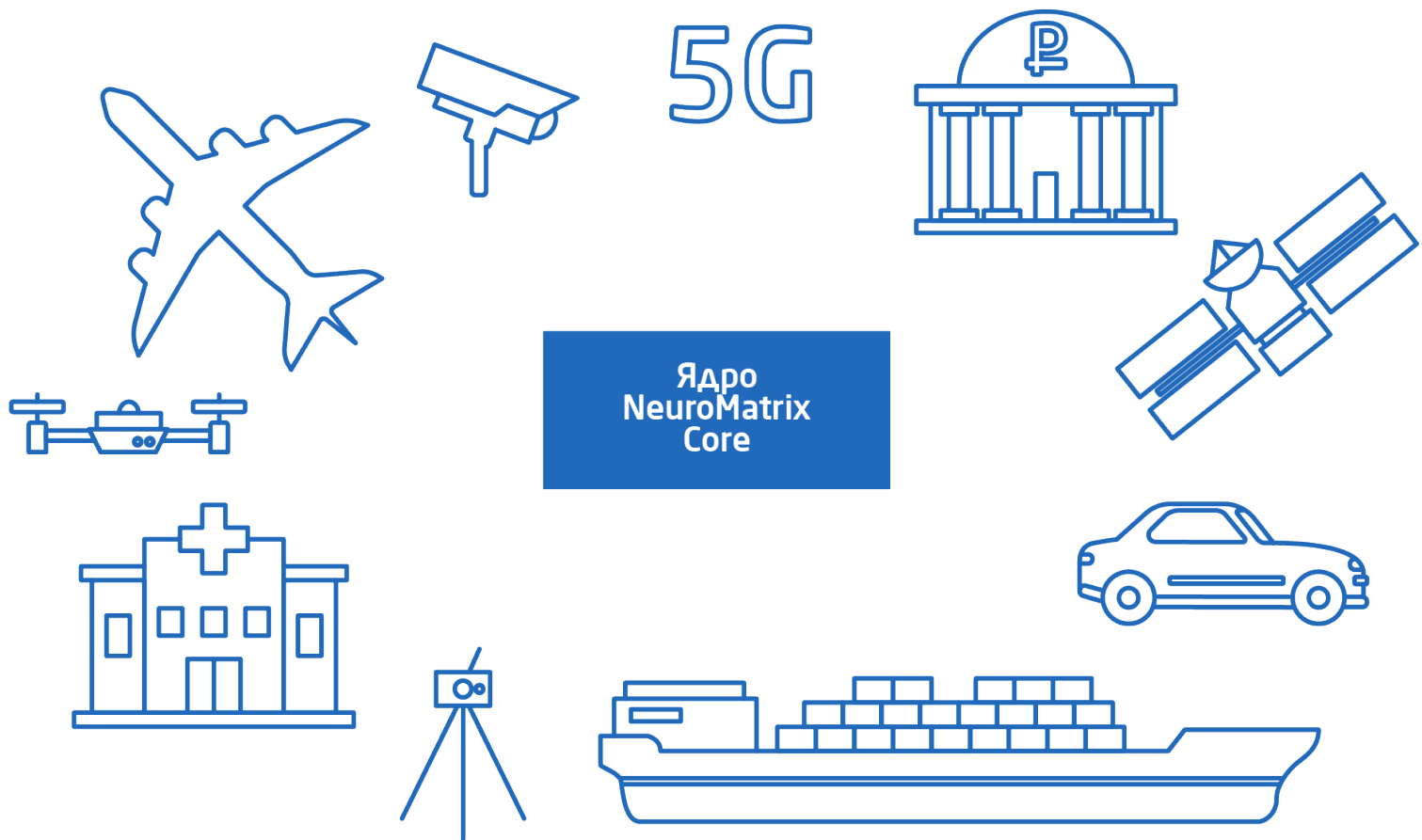
Специализированные программные библиотеки:

- nmVCORE - Базовые функции
- nmppVM – Векторно-матричные вычисления
- nmBLAS - Линейная алгебра
- nmppS - ЦОС (БПФ, фильтры)
- nmppI - Обработка изображений
- Bare metal SDK

Планируемое ПО:

- Apache TVM – фреймворк для разработки нейронных сетей
- OpenGL – Библиотека разработки 2D и 3D приложений
- OpenCV – Библиотека алгоритмов компьютерного зрения

Области применения ПАК НТЦ «Модуль»



- Авиация
- Космос
- Умный транспорт
- Умный город
- Умные фабрики
- Умный дом
- Умная школа
- Умная больница
- Беспилотники
- Медицина
- Виртуальная реальность
- Системы безопасности
- Финансы

НПАК – нейросетевой программно-аппаратный комплекс

НПАК представляет собой вычислительно-коммуникационную платформу для внедрения, развития, применения и контроля оборота продуктов медицинского искусственного интеллекта (ИИ)

Задачи НПАК :

- Обеспечение доступа практикующих врачей к сервисам медицинского ИИ
- Создание экосистемы для разработки и внедрения новых сервисов медицинского ИИ
- Внедрение отечественных программных и аппаратных средств в практику медицинского применения
- Интеграция с существующей и перспективной цифровой медицинской инфраструктурой

Автоматизированное рабочее место (АРМ) врача № 1

Диагностика вирусного воспаления легких (COVID-19) методами ИИ

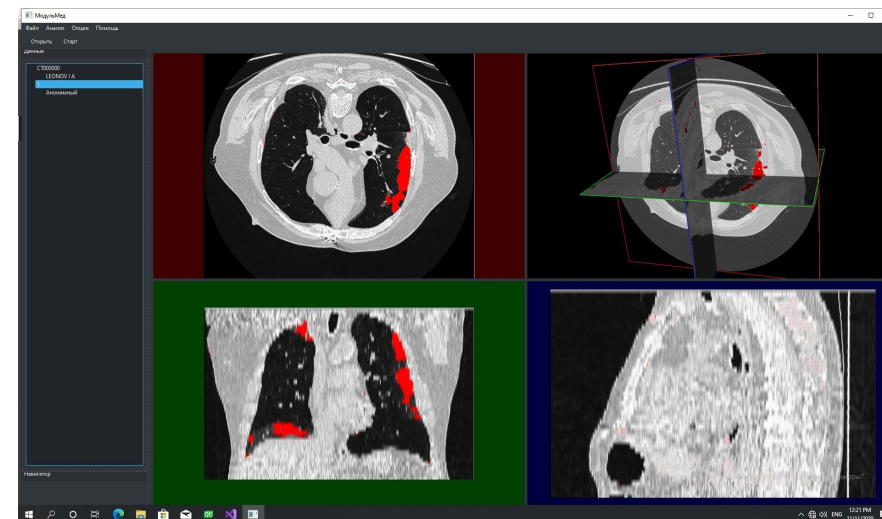


ПК Aquarius
(НКК)

+



+



ПО «МодульМед»
(НТЦ «Модуль»)

Автоматизированное рабочее место (АРМ) врача № 2

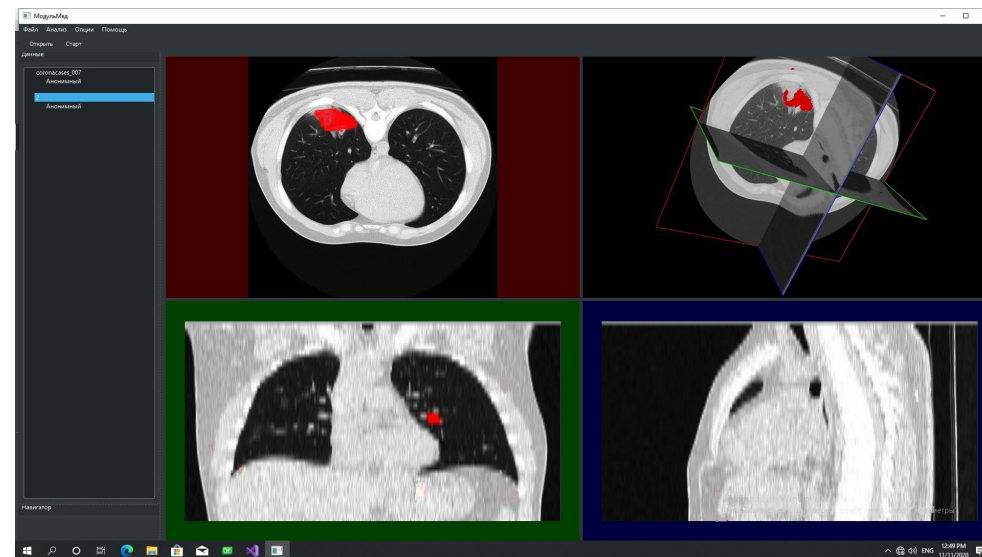
Диагностика вирусного воспаления легких (COVID-19) методами ИИ



Моноблок Aquarius
(НКК)



Нейросетевой вычислитель
NMStick (НТЦ «Модуль»)



ПО «МодульМед»
(НТЦ «Модуль»)

Примеры медицинского искусственного интеллекта на платформе NeuroMatrix®

1 Обнаружение вирусного воспаления легких (COVID-19)

- Использовалась нейронная сеть U-Net
- Использовался датасет ФМБЦ им. А.И. Бурназяна и данные с сайта Итальянского медицинского института радиологии и статистики:
 - 829 изображений - тренинг
 - 100 изображений – валидация
- Достигнута точность 0.93

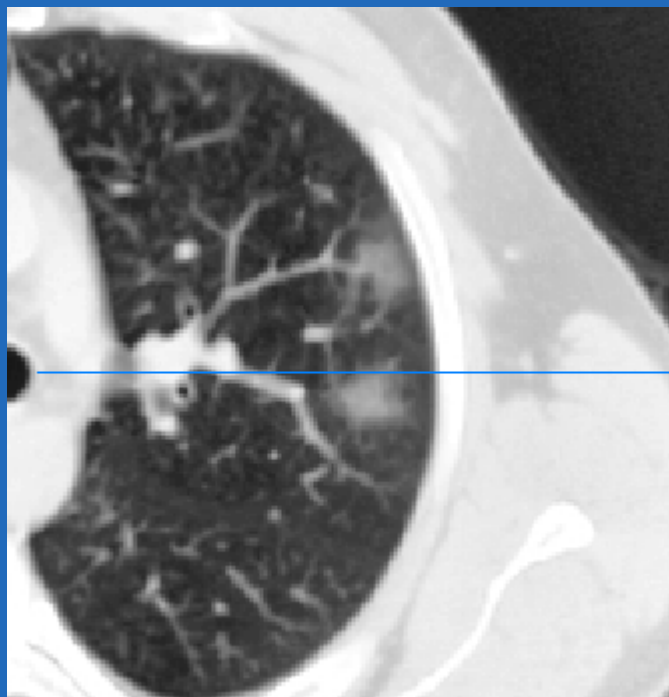
2 Обнаружение раковых клеток в крови

- Использовалась нейронная сеть Yolo v.3
- Использовался датасет, предоставленный компанией KeyASIC
- Достигнута точность 0.95

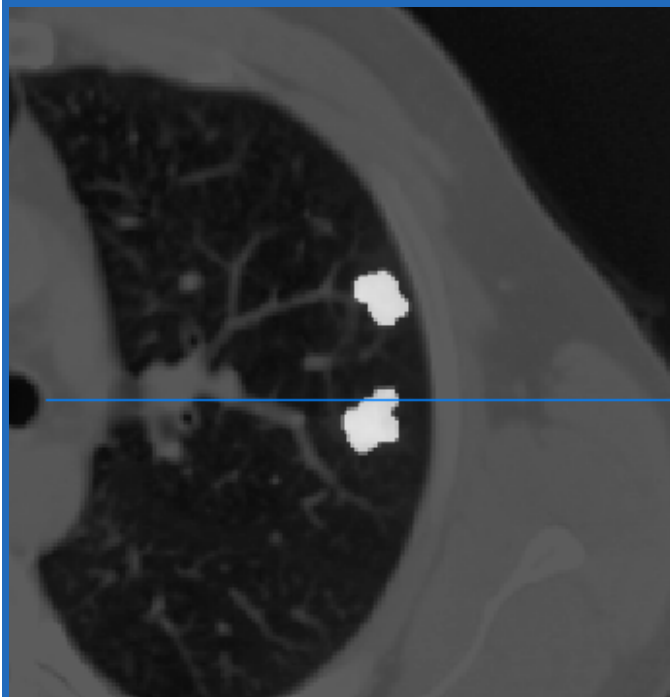
Обнаружение вирусного воспаления легких (COVID-19)

«НПАК» - медицинский проект, выполняемый по заданию ФГАУ «РЦУД и РТ»

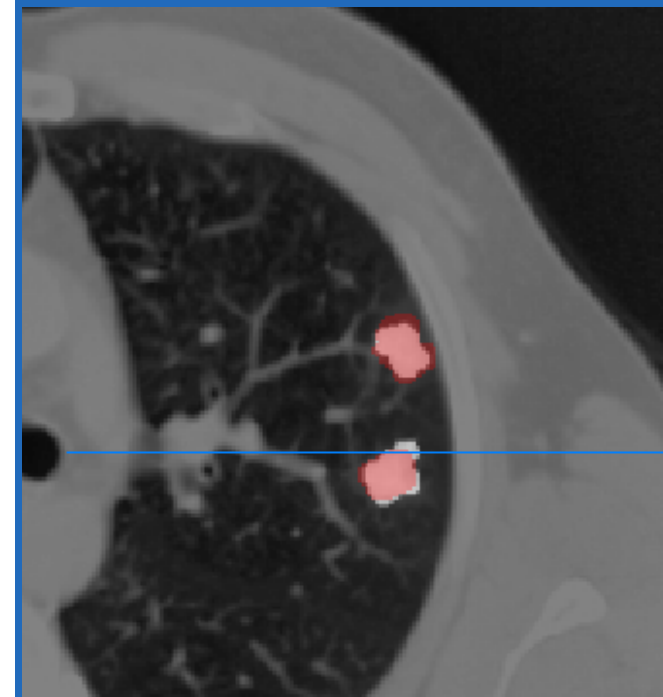
Исходный снимок



Патология, выделенная врачом



Патология, обнаруженная нейронной сетью



Реализованные проекты на базе наших решений

Комплекс мобильный медицинский Компьютерной Томографии (КММПКТ) и Магнитно-резонансной томографии (КМММРТ)

Производитель в РФ – АО «Швабе-Медицинские системы»

- Диагностика COVID-19 и других заболеваний дыхательных путей
- Диагностика онкологических заболеваний
- Диагностика сердечно-сосудистых заболеваний
- Другие виды диагностических обследований
- Медицина чрезвычайных ситуаций (срочные обследования нетранспортируемых пациентов с угрозой жизни)
- Мобильное медицинское консультирование
- Сбор данных для развития систем искусственного интеллекта
- Разработка ПО для автоматизированного диагностирования и детектирования заболеваний

Применение:

- предиктивная медицина,
- диагностика заболеваний в условиях дефицита кадров и оборудования



Реализованные проекты на базе наших решений

C2D2 (Cancer Cell Detection Device)
– устройство для обнаружения
раковых клеток



Построено на:

- СнК SPG101 (KeyASIC)
- Нейропроцессор NM6407 (НТЦ «Модуль»)

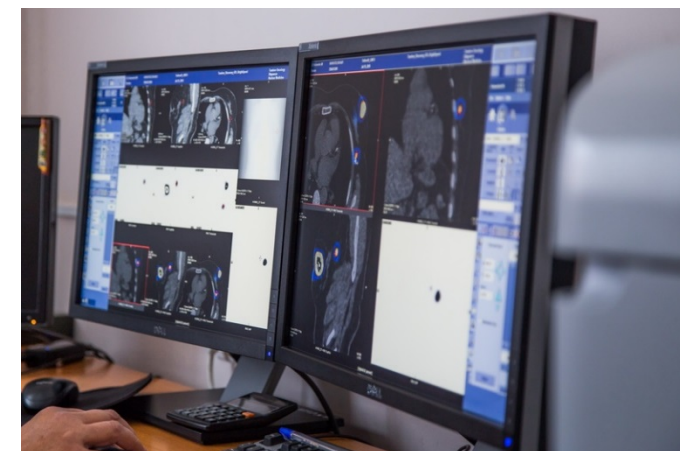
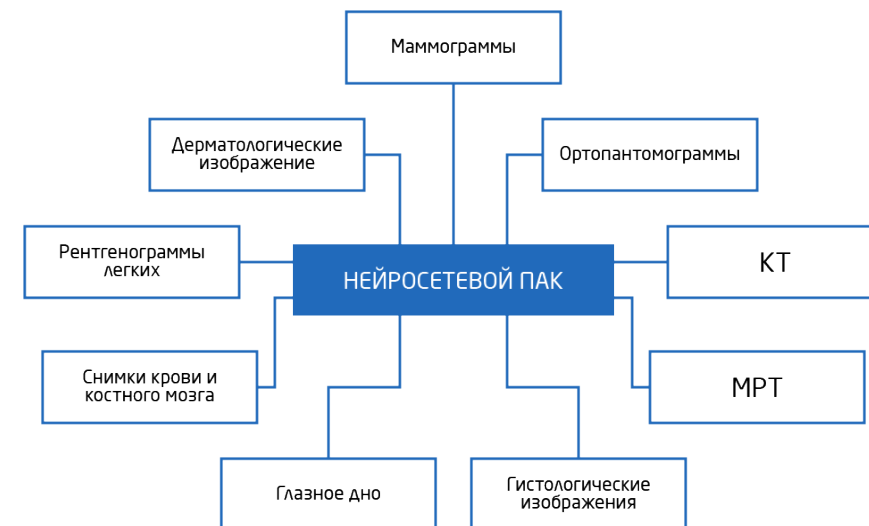
Для реализации нейронной сети используется ПО NMDL
(НТЦ «Модуль»)

Задача – профессионально ассистировать медицинскому персоналу при проведении диагностики пациента на основе собранных данных.

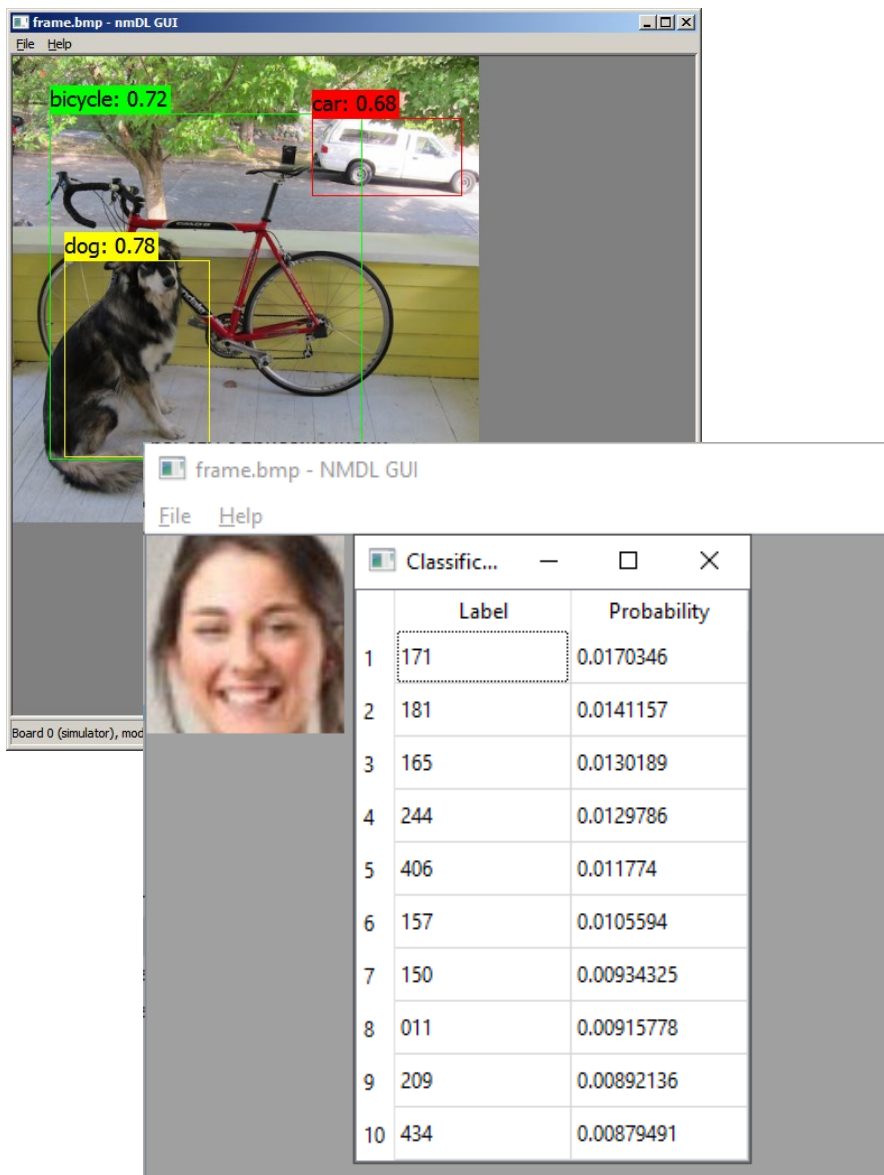
Планируется разработка и производство таких устройств в различных форм-факторах для различных нозологий.

Применение :

- Персональный MedicalDisc,
- Обработка персональных медицинских данных врачом



ПО портирования нейронных сетей (NMDL)



Программный пакет NMDL:

- кроссплатформенная реализация
- компилятор моделей
- динамически линкуемые библиотеки
- утилиты и визуализаторы
- симулятор

	MC 121.01	NMStick	MC127.05 и NMCARD	MC127.05 и NMCARD batchmode*
alexnet (227x227)	3,45	3,2	12,6	13
inception v3 (299x299)	0,63	0,6	8,12	12,43
inception v3 (512x512)	0,24	0,23	3,93	5,44
resnet 18 (224x224)	2,28	2,2	25	47
squeezenet (224x224)	8,3	8	74,4	100
yolo v2 tiny (416x416)	1,16	1,1	21	30,4
yolo v3 (416x416)	0,1	0,09	3,7	4
yolo v3 tiny (416x416)	1,44	1,38	25,3	33,3



Искусственный интеллект глазами разработчика

29 мая 2021



Мастерская инструментов
разработки
mir.dev

Вопросы?



d.bikonov@module.ru

+7 495 531 30 66