

Факултет по Изчислителна Техника и Автоматизация

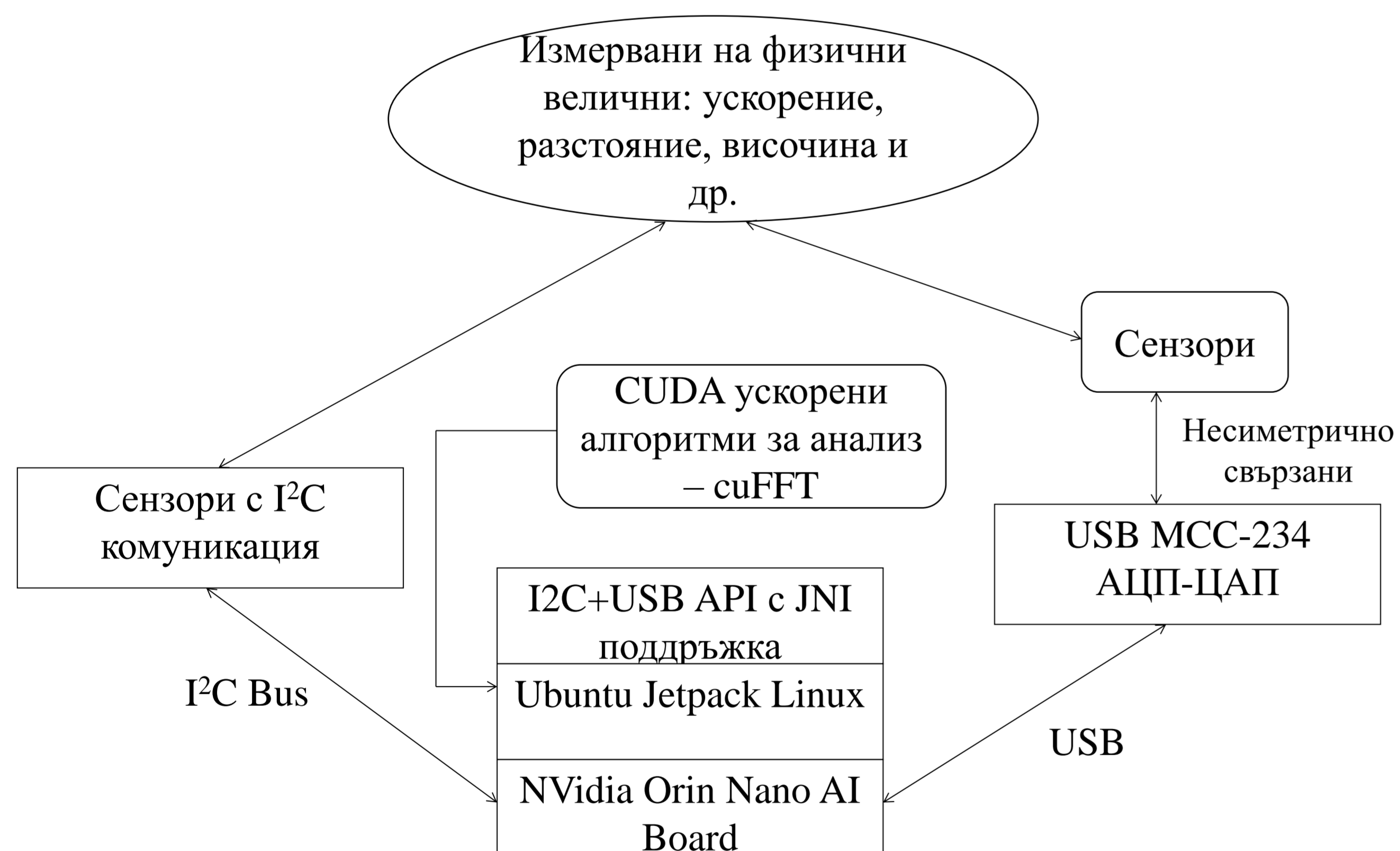
Разработка на програмни инструменти за сбор и обработка на данни за подвижни обекти

Р-л на проекта: доц. д-р инж. Венцислав Николов, катедра КНТ
инж. Иво Ракитин, асистент, катедра СИТ

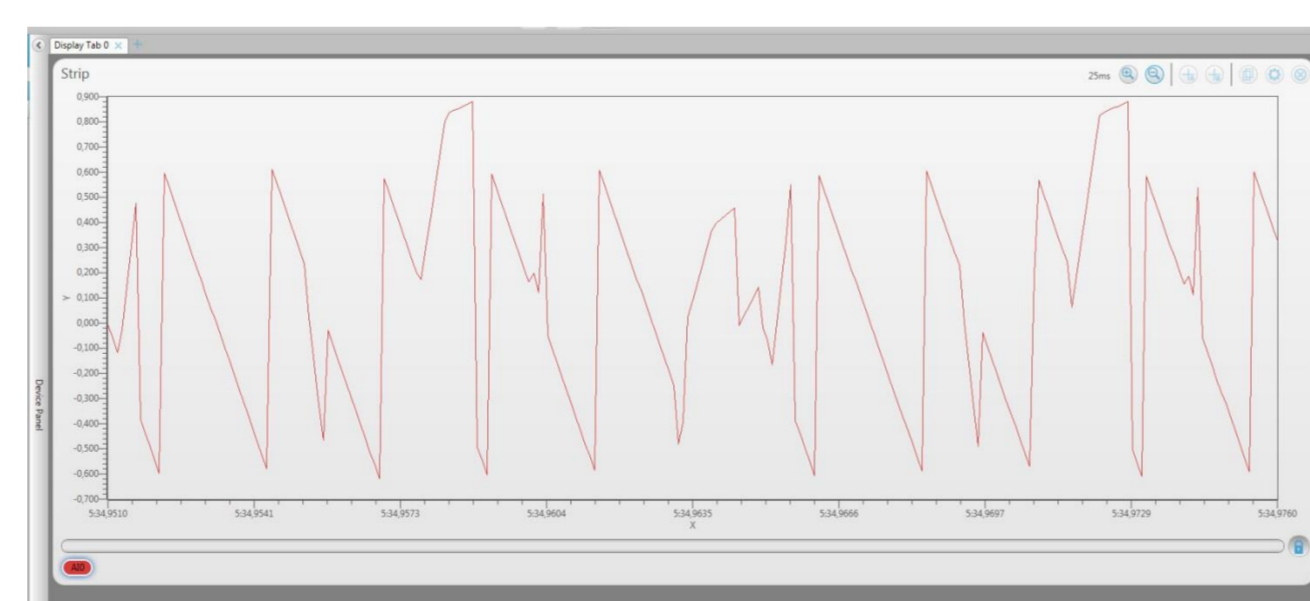
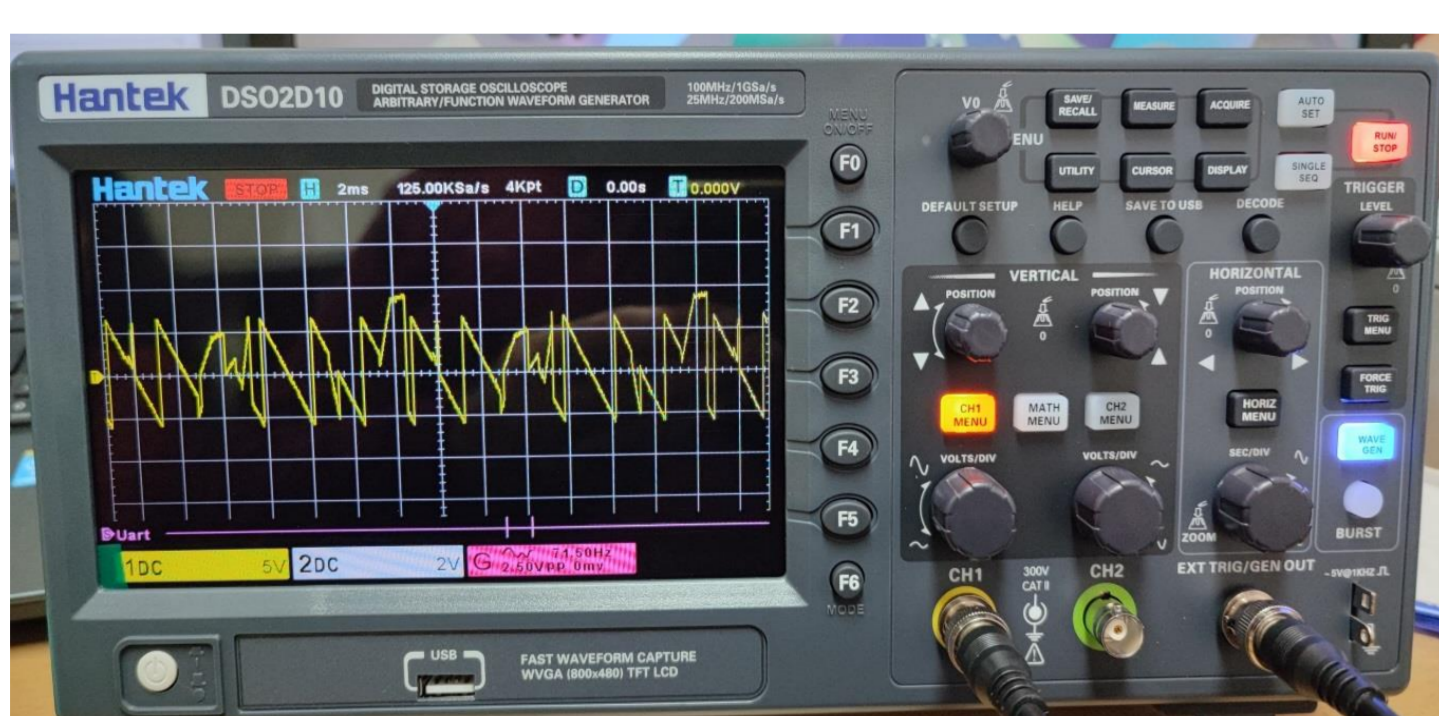
Въведение

Изследователската цел на проекта е разработване и изследване на начините за сбор на данни чрез външни DAQ устройства с използване на библиотеки с отворен и затворен код.

- Сбор на данни от сензори;
- Обработка на резултатите в реално време, както и съхраняването им за последващ анализ и обработка;
- Преместване на резултати на базата на машинно обучение и предварително създадени модели;
- Реализиране на опитна постановка за свързване на въшно DAQ устройство към вградена (embedded) платформа.



Теоретичен модел на експерименталната постановка



Заклучение

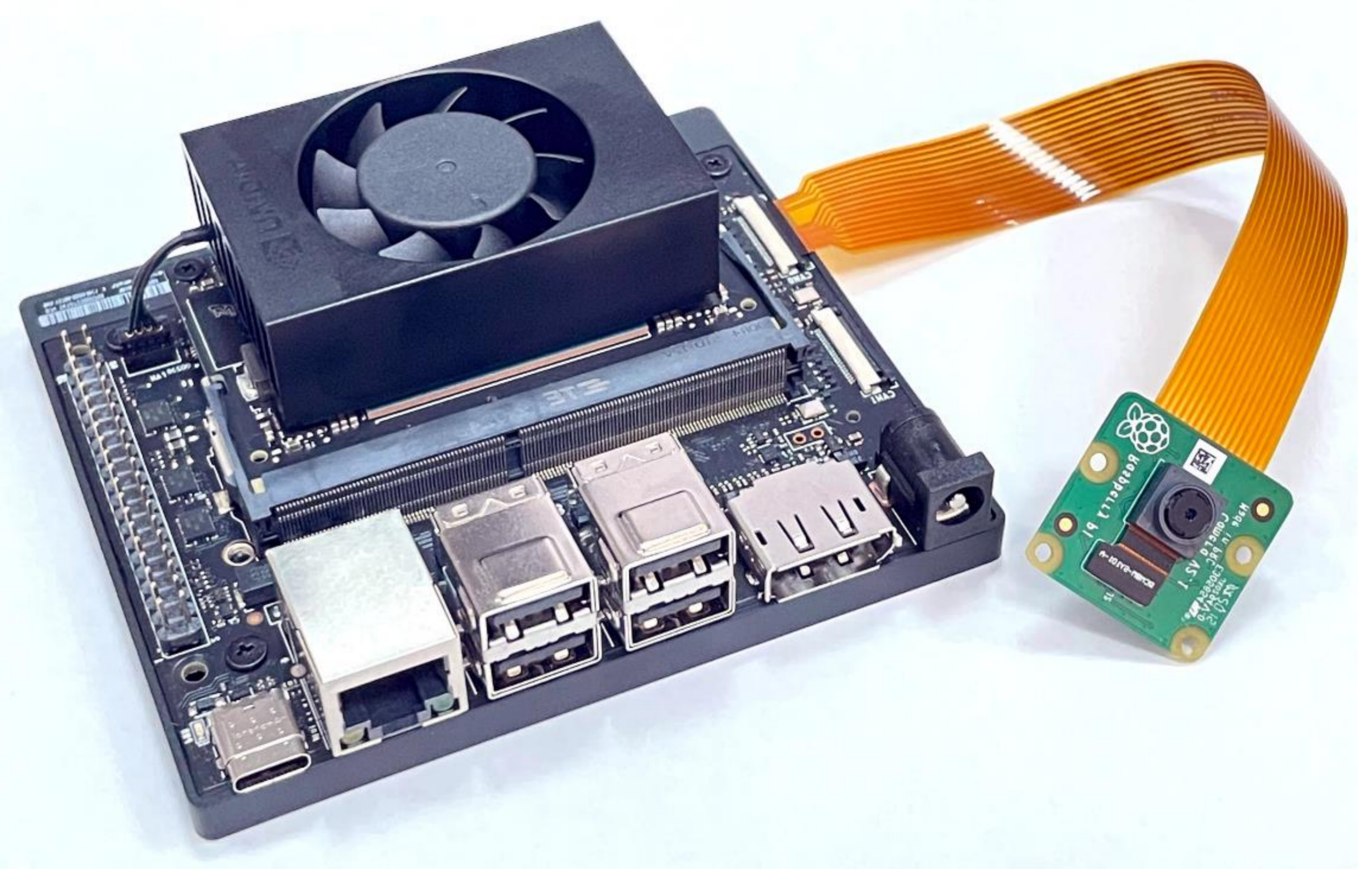
Използването на резултати от експерименти, извършени със специализирания хардуер е от високо и даже критично значение за постигане на крайните цели на докторантурата, поради факта, че това ще позволи задълбочен анализ на получените данни, генериране на изводи и предложение за прототип на софтуерен инструмент за сбор и обработка на данни за подвижни обекти, в който да бъде предложена и възможност за имплементиране на избор на решения на базата на изкуствен интелект.

Резултати

- Създадена е експериментална постановка на система за сбор и анализ на данни получени посредством АЦП и сензори използващи различни протоколи като I²C и UART;
- Създаден е алгоритъм за анализ на експерименталните резултати;
- Създадено е API за изпълнение на поставените задачи;
- Анализирани са гъвкавостта, бързодействието и различните начини на имплементация на управляващите библиотеки с отворен и затворен код в съответната софтуерна система;
- Създадена е библиотека за обработка на данните посредством Фурие анализ, чрез използване на GPGPU с цел значителното повишаване на бързината на анализа;
- Анализирани са синхронните и асинхронни методи за сбор на данни и избор на конкретно решение;
- Създаден е модел за експериментална постановка.

Брой точки (Samples)	Време за изпълнение – GPGPU 1024-core NVIDIA Ampere GPU with 32 Tensor Cores	Време за изпълнение – CPU ARM64 A78AE v8.2 64-bit CPU 1.5MB L2 + 4MB L3
8192	43 μsec	262 μsec
16384	49 μsec	560 μsec
32768	64 μsec	1227 μsec
65536	65 μsec	2592 μsec
131072	70 μsec	5954 μsec
262144	74 μsec	16942 μsec
524288	75 μsec	26997 μsec

Сравнителна таблица на времена за изпълнение на FFT с използване на Nvidia GPGPU с 1024 Cuda cores и Aarch64 CPU



Публикации по проекта

1. Nikolov, V., I. Rakitin. Prediction of Motion Trajectory of a Moving Object. 31st National Conference with International Participation, TELECOM 2023, November 16-17, 2023, Sofia, Bulgaria, pp. 1-4, ISBN: ISBN: 979-8-3503-0329-2. (индексирана в Scopus);
2. Rakitin, I., V. Nikolov. Design and Development of JNI API for acquiring data from USB DAQ device, I2C and UART sensors connected to NVIDIA Orin Nano development board, Annual Journal TU – Varna, 2023 (under print).