



Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Семинар №2

«Моделирование проекта системы на кристалле  
с использованием языка SysML»  
по дисциплине «Системы на кристалле»

*Выполнили:*

Студенты группы Р3432

Чмурова М.В.

Глотов Е.Д.

Ефимов А.А.

*Преподаватель:*

Быковский Сергей Вячеславович

Санкт-Петербург

2025

## **Оглавление**

Задание.....	3
Выполнение.....	4
Этап 1. Требования.....	4
Этап 2. Структура .....	5
Этап 3. Поведение.....	7
Вывод .....	10

## Задание

### Этап 1. Требования

- Нарисовать диаграмму примеров использования (*Use Case Diagram*)
- Нарисовать диаграмму требований (*Requirements Diagram*)

### Этап 2. Структура

- Нарисовать структурную схему системы (*Block Definition Diagram*)

### Этап 3. Поведение

- Нарисовать диаграмму состояний (*State Machine Diagram*)
- Нарисовать диаграмму последовательностей (*Sequence Diagram*)

# Выполнение

## Этап 1. Требования

Диаграмма примеров использования (*Use Case Diagram*)

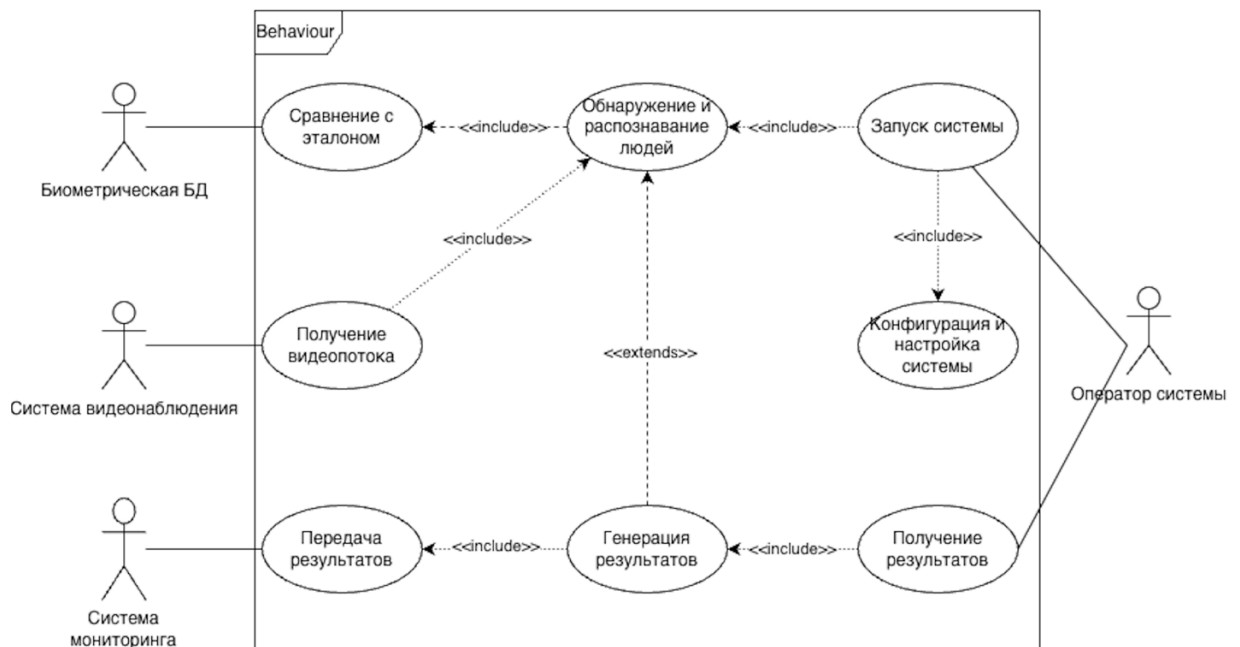


Рисунок 1. Диаграмма примеров использования (*Use Case Diagram*)

Описание:

СНК предназначена для автоматического обнаружения и распознавания людей на видеопотоке в режиме реального времени.

На вход она получает поток изображений от системы видеонаблюдения, выполняет выделение людей и формирует их биометрические признаки. Для идентификации система обменивается данными с биометрической БД и по результатам распознавания передаёт агрегированные события и метаданные во внешнюю систему мониторинга, а также предоставляет оператору интерфейс для управления режимами работы и просмотра результатов.

Диаграмма требований (*Requirements Diagram*)

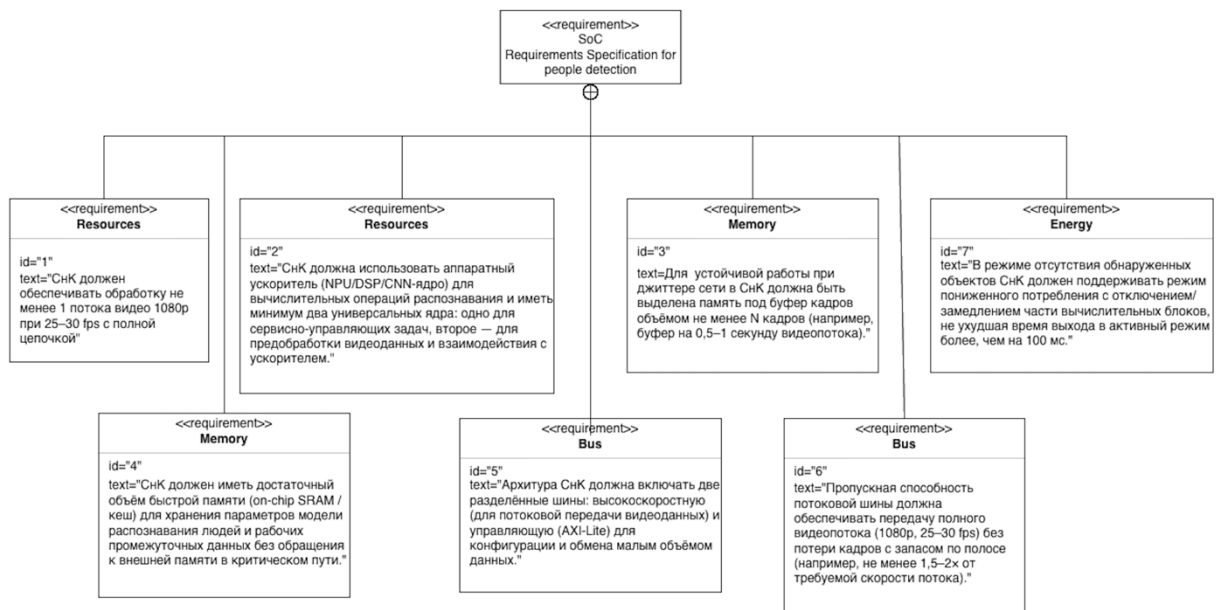


Рисунок 2. Диаграмма требований (Requirements Diagram)

### Описание:

Диаграмма требований включает в себя требования нескольких категорий:

- Требования к вычислительным ресурсам (*Resources*)
- Требования к памяти и хранению (*Memory*)
- Требования к шинам и интерфейсам (*Bus*)

Такая структура фиксирует, какие именно аппаратные ресурсы необходимы для реализации заданного функционала системы.

## Этап 2. Структура

Структурная схема системы (*Block Definition Diagram*)

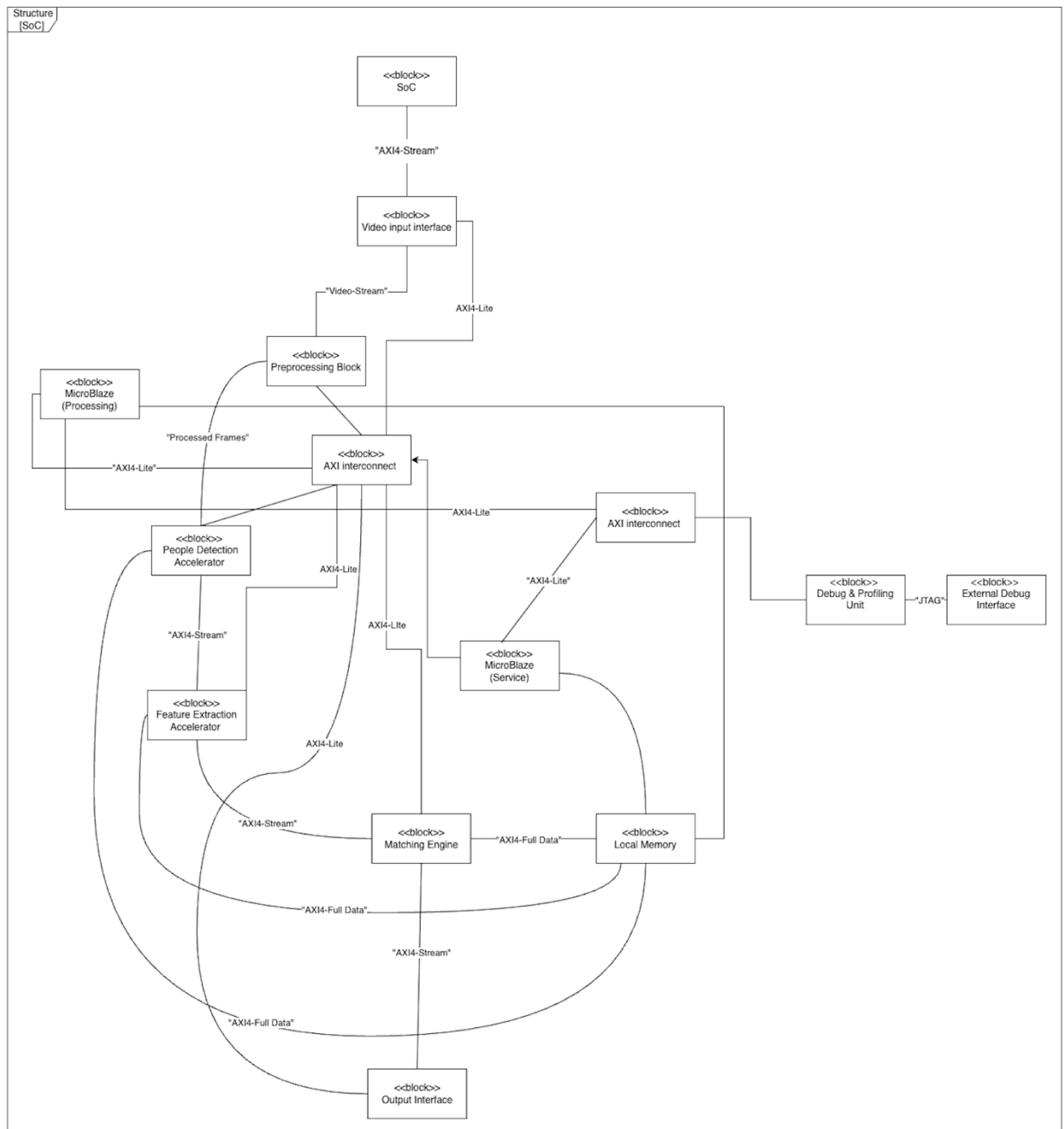


Рисунок 3. Структурная схема системы (Block Definition Diagram)

Описание:

1. SoC System - Центральная подсистема с процессором ARM, контроллерами памяти и шинной архитектурой AXI
2. Video Input Interface - Блоки приёма видео с поддержкой промышленных интерфейсов
3. Preprocessing Block - Предобработка кадров (цветокоррекция, масштабирование)

4. Face Detection Accelerator - Аппаратный ускоритель обнаружения лиц на основе CNN
5. Feature Extraction Accelerator - Выделение биометрических признаков из обнаруженных лиц
6. Matching Engine - Сравнение векторов признаков с базой данных
7. Local Memory - Локальная память
8. Output nterface - Выходные интерфейсы для передачи результатов
9. Microblaze - процессор, в основном используется как контроллер потоков данных
- 10.Debug & Profiling Unit - это пассивный наблюдатель и регистратор, который даёт полное представление о работе СнК, не вмешиваясь в её логику.
- 11.External Debug Interface - это физический мост между внутренней системой отладки нашей ПЛИС (Debug Unit) и внешним миром, то есть компьютером.
- 12.Clock - к каждому цифровому блоку должен еще подключен быть Clock, но ради упрощения схемы мы не стали его добавлять

### **Этап 3. Поведение**

Диаграмма состояний (*State Machine Diagram*)





## Диаграмма последовательностей (Sequence Diagram)

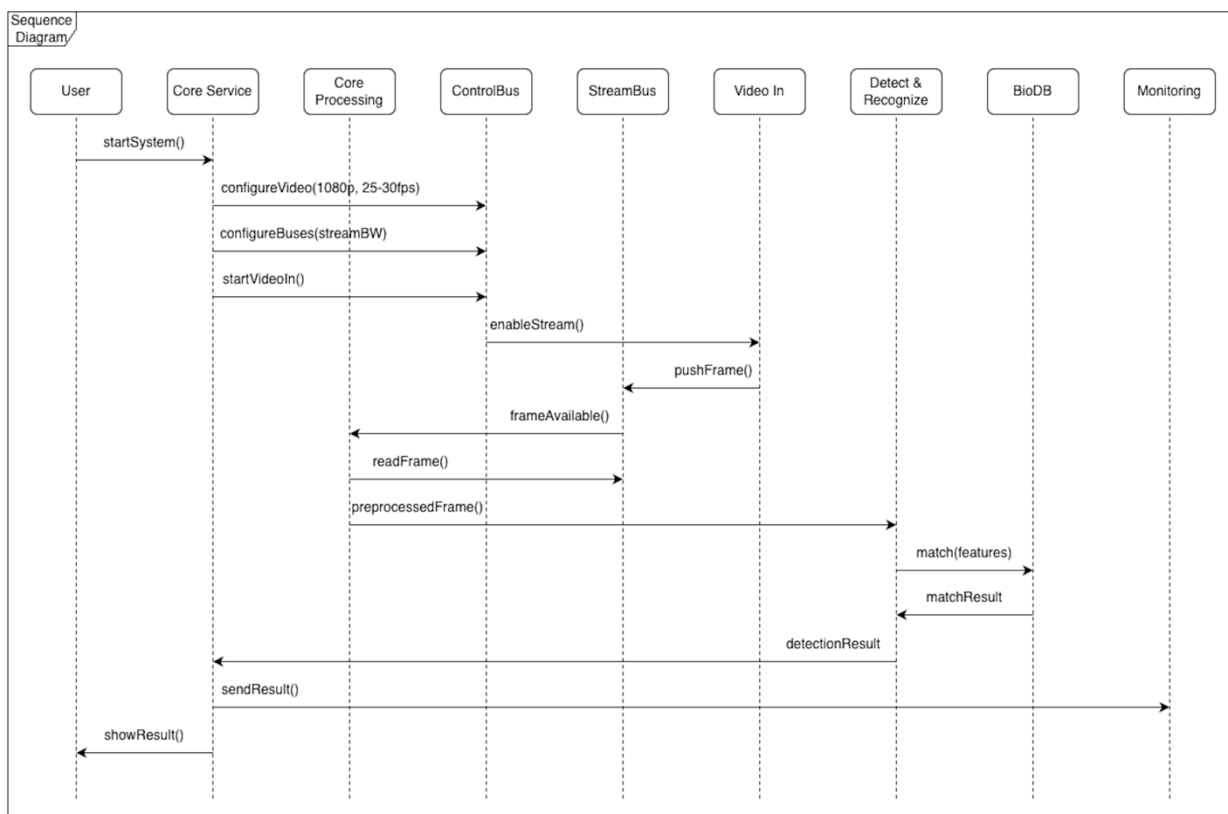


Рисунок 5. Диаграмма последовательностей (Sequence Diagram)

### Описание:

Описывает работу СНК при обработке видеопотока для распознавания людей. Оператор через сервисное ядро Core Service запускает систему, задаёт параметры видео и конфигурирует шины, после чего по управляющей шине включается модуль видеовхода. Кадры поступают по потоковой шине, вычислительное ядро Core Processing считывает их, выполняет предобработку и передаёт в модуль Detect & Recognize, который обращается к биометрической БД для сопоставления признаков. Полученный результат распознавания возвращается в Core Service, откуда отправляется во внешнюю систему мониторинга и отображается оператору.

## **Вывод**

В ходе данной работы удалось смоделировать систему на кристалле для распознавания людей на видео с использованием языка SysML. Были определены требования, структура и поведение необходимые для моделирования данной системы, каждый этап включал разработку соответствующих диаграмм