# Цели и задачи исследования

Цель исследования: определить возможность использования проекта hXDP для использования в качестве основы для создания межсетевого экрана. В процессе исследования должны быть получены ответы на следующие вопросы:

1. Как должен функционировать hXDP в качестве аппаратного ускорителя для обработки сетевых пакетов
2. Что нужно для того, чтобы собрать и запустить проект для работы на произвольном кристалле, в частности, перенос с Virtex-7 (SUME) на Kintex-7 (Base-C)
3. Как проверить работоспособность межсетевого экрана, построенного на базе проекта hXDP

Исходя из цели данного исследования были поставлены следующие задачи:

1. Описать функционирование решения hXDP при работе в качестве ускорителя обработки сетевых пакетов
2. Провести портирование проекта на иную аппаратную платформу, а именно, плату Kintex-7 Base-C
3. Разработать методику тестирования решения, построенного на базе hXDP для фильтрации сетевых пакетов

## 1. Функционирование решение hXDP

hXDP – hardware extended data path, проект аппаратного ускорения обработки сетевых пакетов на основе технологий XDP и eBPF, реализован на плате SUME с ПЛИС Virtex-7. Ключевая особенность XDP – запуск пользовательской обработки сетевых пакетов в режиме ядра операционной системы семейства Linux с использованием виртуальной машины (песочницы) для запуска приложений без написания модулей ядра, а для запуска XDP-програм необходима только лишь среда запуска (виртуальная машина) этого байткода. В ПЛИС Virtex-7 и Kintex-7 (кристалл платы на которую портируется проект hXDP) отсутствует процессорное ядро, на котором можно запустить Linux, но авторами проекта hXDP была разработана eBPF виртуальная машина **Sephirot** с VLIW-архитектурой (несколько eBPF-инструкций объединены в одну длинную инструкцию для параллельного выполнения). Для функционирования hXDP необходима передача данных между сетевым интерфейсом и Sephirot. Упрощенная схема использования проекта hXDP на аппаратной платформе SUME c Virtex-7 для обработки сетевых пакетов приведена на рис.1.

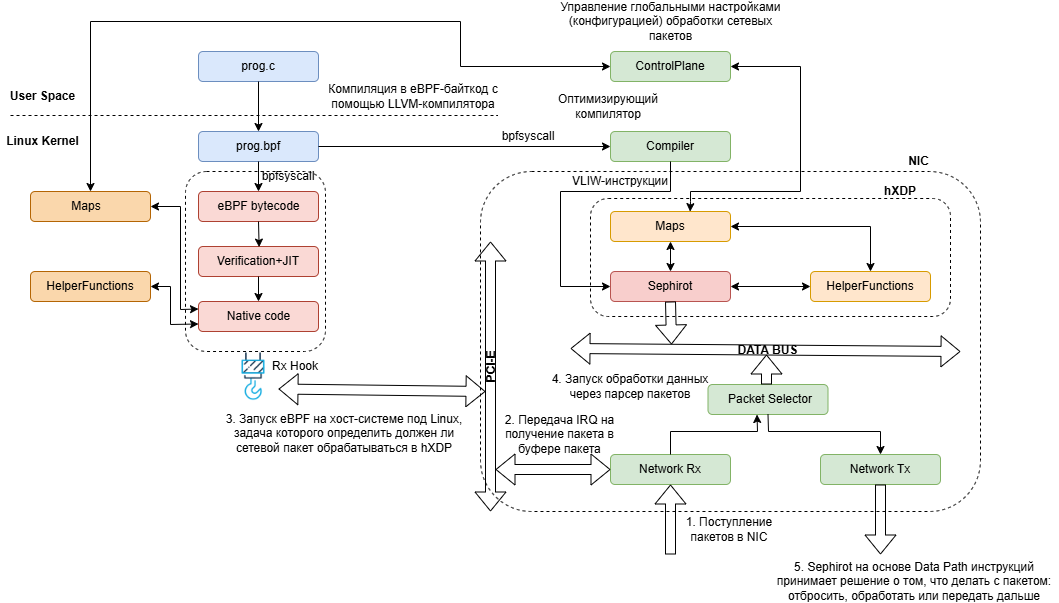


Рис.1. Упрощенная схема обработки сетевых пакетов с использованием hXDP.

Согласно данному рисунку для функционирования проекта hXDP на плате SUME необходимо:

1. Подключение платы SUME к PCI-E с наличием сетевого драйвера для данной платы в хост-системе

2. XDP-программа, выполняющаяся на хост-системе, которая могла бы передать обработку выбранных пакетов в hXDP

3. Управление обработкой и конфигурация настроек обработки через интерфейс ControlPlane, в случае с SUME это должны быть регистры, в которые можно осуществлять запись напрямую с хост-системы

4. Для изменения конфигураций обработки сетевых пакетов или же для добавления возможностей по обработке необходимо в лучшем случае потребуется сбросить состояние hXDP, а в худшем — дополнить инструкции Sephirot и новые варианты Data Path обработки.

В значительной степени качество обработки сетевых пакетов и возможность полноценного использования hXDP в качестве основы для разработки межсетевого экрана зависит от того насколько правильно функционирует оптимизирующий компилятор и может ли он корректно может объединить инструкции для параллельного выполнения.

## Портирование hXDP на Kintex Base-C

## Методика тестирования решения hXDP