

**Отзыв научного руководителя
на курсовую работу
“Сетевой стек реального времени”
студента 445 группы
Калмука Александра Игоревича**

В проекте Embox Александр продолжительное время занимается разработкой альтернативной (существующему до этого решения) реализации сетевого стека. Архитектура нового стека изначально проектировалась для решения задач реального времени.

Говоря о требованиях реального времени, можно приводить формальные доказательства удовлетворения системой этих требований, а также проверить работу системы на практике, проведя временные измерения. В своей курсовой работе Александр пошел по второму пути, попытавшись получить численные характеристики производительности сетевого стека при нескольких сценариях использования.

В ходе исследования были рассмотрены архитектуры открытых сетевых стеков Netgraph (FreeBSD) и RTNet (Linux с расширениями реального времени), а также изучена доступная информация о стеке проприетарной ОСРВ QNX. Непосредственным измерениям был подвергнут сетевой стек, разрабатываемый в ОСРВ Embox.

Для решения поставленной задачи Калмук А.И. расширил и доработал средства профилирования ядра Embox, добавил точки трассировки в обработку прерываний и планировщик потоков. Кроме того, сетевой стек был также расширен узлами обработки, измеряющими время прохождения пакета по стеку. Полученные данные сохранялись в файл, передавались на хост и визуализировались с помощью GNU Plot.

К сожалению, по независящим от студента причинам нам не было доступно необходимое оборудование, поэтому измерения производились на эмуляторах QEMU. Для получения наиболее объективных данных эмулятор запускался с отключенной аппаратной виртуализацией. Таким образом, данные верны с точностью до коэффициента по оси ординат.

В процессе работы Калмук А.И. проявил большую самостоятельность, в одиночку решая возникающие в ходе разработки сопутствующие проблемы, связанные, например, с механизмами измерения точного времени в ядре Embox.

Я считаю, что курсовая работа Калмука А.И. заслуживает оценки “отлично”.

Абусалимов Э.Ш.,
асп. каф. системного программирования