

# Информация о процессе и результате работы

Владимир Пуговкин

18 мая 2024 г.

## 1 Моделирование в NS3

Весь код содержится в файле **NS3-simulation.cpp**. В нем создана конфигурация по документации LTE модуля NS-3. Программа генерирует трафики в UL, DL без затухания, система идеализирована (нет затуханий пакетов, влиний интерференции и прочих радио-эффектов, которые могут возникать в реальных системах связи). Использовался планировщик пакетов PffFMACScheduler. При запуске файлов появляются 4 файла с основными характеристиками, названия которых задаются по умолчанию.

## 2 Написание скрипта для расчета в UL и DL Troughput

Так как пользователей сети может быть и не только 2, то я решил использовать такую структуру данных как hash-map для быстрого в дальнейшем обращения к данным конкретного пользователя. В данном случае я подумал, что лучше всего использовать данную структуру, потому что обращение происходит за  $O(1)$ , а также данные сами не будут как-то меняться после их получения. Также hash-map позволит нам раскидать из файлов с RLC характеристиками по каждому пользователю в отдельности, а затем уже работать с этими данными. Например, можно посчитать

Throughput у каждого пользователя. Я считал его следующим образом:

$$Throughput = \frac{\sum_i (ReceivedBytesPerPacket(i)/TimeInterval)}{size \cdot 1024} \quad (1)$$

Здесь я усреднял Throughput. Делил на 1024, чтобы получить скорость в Кб/с. ReceivedBytesPerPacket(i) - количество байтов, полученных за i сегмент времени в симуляции - TimeInterval. Далее производилось усреднение Throughput по каждому из интервалов, где size - количество i-интервалов в нашей симуляции.

В файле **input-defaults.txt** находятся настройки для симуляции, в которых устанавливается Pff-Mac-scheduler, а также другие параметры по умолчанию, такие как мощность вышки и модель затухания пакетов в пространстве. Также в программе обеспечивается постоянный трафик в UL, DL - пакеты идут постоянно в обе стороны.

Данные я брал из UL,DL traces-файлов, а именно из 4 столбца user-id, 2 столбца общее время симуляции, а из 10 столбца полученные байты пользователем.

Функция **main** находится в файле **main.cpp**, файл **Results.cpp** содержит реализацию скрипта, который по полученному выводу ключевых характеристик с RLC уровня считает Throughput каждого пользователя. В файле **Results.hpp** содержатся декларации используемых структур, функций.

### 3 Флаги запуска компилятора

- Флаги запуска у симуляции в NS-3:

```
1 g++ NS3-simulation.cpp -o NS3-simulation
2 -L/usr/local/lib \
3 -lns3.41-core-default \
4 -lns3.41-lte-default \
5 -lns3.41-network-default \
6 -lns3.41-mobility-default \
7
8 ./NS3-simulation input-defaults.txt
```

- Флаги запуска Скрипта для расчета Troughput каждого пользователя:

```
1 g++ -o main main.cpp Results.cpp
2
3 ./main UlRlcStats.txt DlRlcStats.txt
```