

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

КАФЕДРА №52

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Ассистент

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

А. А. Бурков

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ ПО КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Сравнение алгоритма доступа по запросу и алгоритма АЛОНА с
использованием имитационного моделирования

по курсу: ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
СЕТЕЙ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №

5722

подпись, дата

Е. Д. Энс

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2021

1. Цель работы

Исследование типовых методов и алгоритмов разделения общего ресурса канала между абонентами, определение характеристик рассматриваемых алгоритмов в рамках базовой модели множественного доступа с использованием численных расчетов и имитационного моделирования.

2. Описание моделируемой системы

В работе рассматривается алгоритм доступа по запросу и алгоритм случайного доступа вероятностная АЛОХА.

1) Доступ по запросу

Рассматривается синхронная система, то есть у всех абонентов системы имеются синхронизированные часы (единая служба времени). Абоненты организуют доступ к каналу, используя систему общего времени. Доступ по запросу относится к динамическому закреплению канала. При динамическом закреплении некоторым образом определяется потребность абонента в ресурсе канала и после этого весь ресурс канала временно отдается одному абоненту.

2) Случайный доступ

- а. Предполагается, что все сообщения у всех абонентов имеют одинаковую длину, время передачи одного сообщения принято за единицу времени. Все время передачи по каналу разбито на окна, длительность окна соответствует времени передачи одного сообщения. Абоненты точно знают моменты разделения и могут начать передачу только в начале окна.
- б. В каждом окне возможно возникновение одного из трёх событий:
 - Событие «Конфликт». В окне одновременно передают два абонента или больше. Считается, что из-за наложения сигналов сообщения полностью искажаются и не могут быть приняты правильно.
 - Событие «Успех». В окне передает один абонент, в этом случае считается, что абонент успешно передает сообщение.
 - Событие «Пусто». В окне никто не передает.
- с. Абоненты наблюдают выход канала в конце окна и достоверно определяют, какое из трех событий произошло.
- д. В системе имеется M абонентов. В среднем у всех абонентов в одну единицу времени возникает λ сообщений (интенсивность входного потока) (Пуассоновский входной поток с параметром λ). Интенсивность входного потока у всех абонентов в системе одинакова и у каждого абонента она равна λ/M .

В вероятностном варианте алгоритма абоненты, имеющие к передаче сообщение, всегда передают его в начале очередного окна с вероятностью p .

3. Описание исследуемого алгоритма доступа к среде

1) Доступ по запросу

Предполагается, что все сообщения у абонентов имеют одинаковую длину, и время передачи одного сообщения принято за единицу времени. По каналу кроме сообщений передаются запросы к абонентам. Время в течение, которого передается запрос и получается ответ на этот запрос, равно τ . Абонент принимает запросы, только если у него есть сообщение на передачу. Получив свой запрос, абонент отвечает на него и передает сообщение. Запросы к абонентам чередуются по порядку.

2) АЛОХА

В вероятностном варианте алгоритма абоненты, имеющие к передаче сообщение, всегда передают его в начале очередного окна с вероятностью p .

4. Результаты выполнения задания

Значение средней задержки в системе доступа по запросу (дпз) зависит от времени передачи запроса и получения ответа на него τ , а также количество абонентов M :

$$d_{0 \text{ дпз}} = \frac{\tau(M+2)+2}{2}.$$

На значение же средней задержки алгоритма АЛОХА влияет только количество абонентов M :

$$d_{0 \text{ АЛОХА}} = 1/2 + M.$$

Составим неравенство для нахождения значения τ , при котором средние задержки двух алгоритмов будут примерно одинаковы:

$$\begin{aligned} \frac{\tau(M+2)+2}{2} &< 1/2 + M; \\ \tau(M+2) + 2 &< (1/2 + M)2; \\ \tau(M+2) &< (1/2 + M)2 - 2; \\ \tau(M+2) &< (1/2 + M)2 - 2; \\ \tau &< \frac{(1/2 + M)2 - 2}{(M+2)}. \end{aligned}$$

Таким образом получили выражение для τ . Проведём моделирование алгоритмов и построим графики для наглядного вывода результатов. Число абонентов $M = 5$, для алгоритма доступа по запросу время передачи и получения запроса $\tau = \frac{(1/2 + M)2 - 2}{(M+2)}$, для алгоритма АЛОХА вероятность передачи сообщения $p = 1/M$.

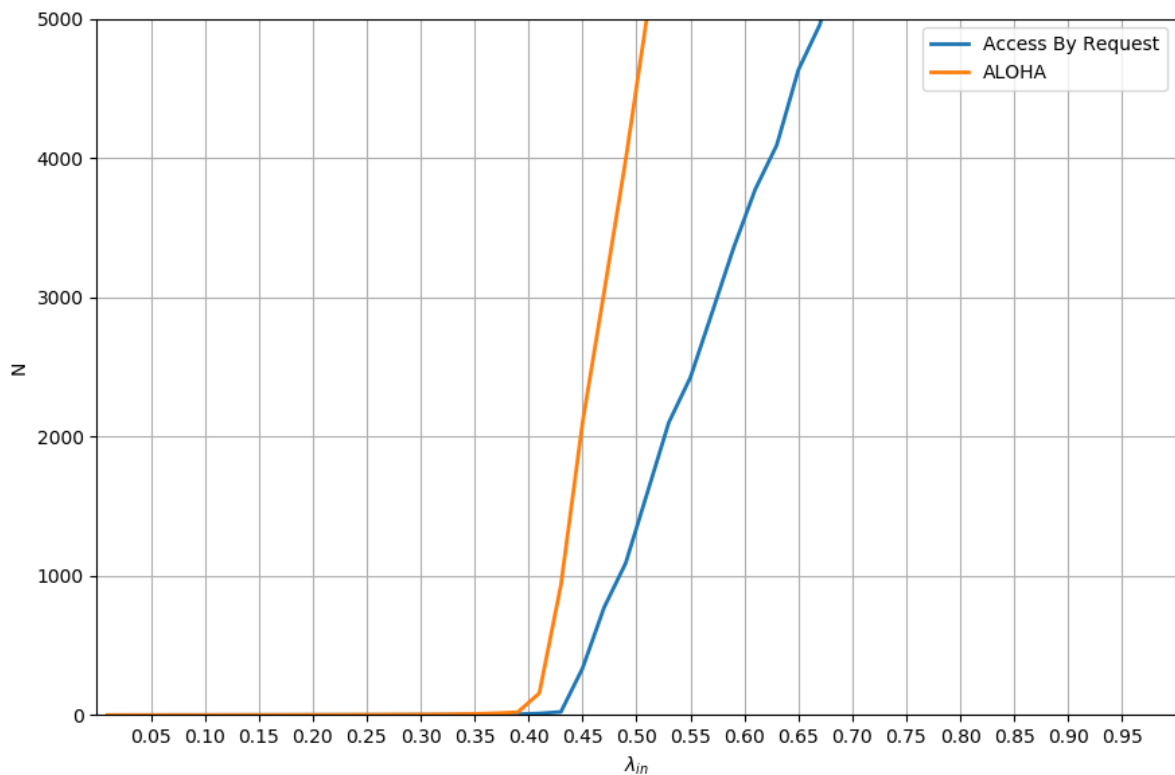


Рис.4.1 - График зависимости N для алгоритмов доступа по запросу и АЛОХА

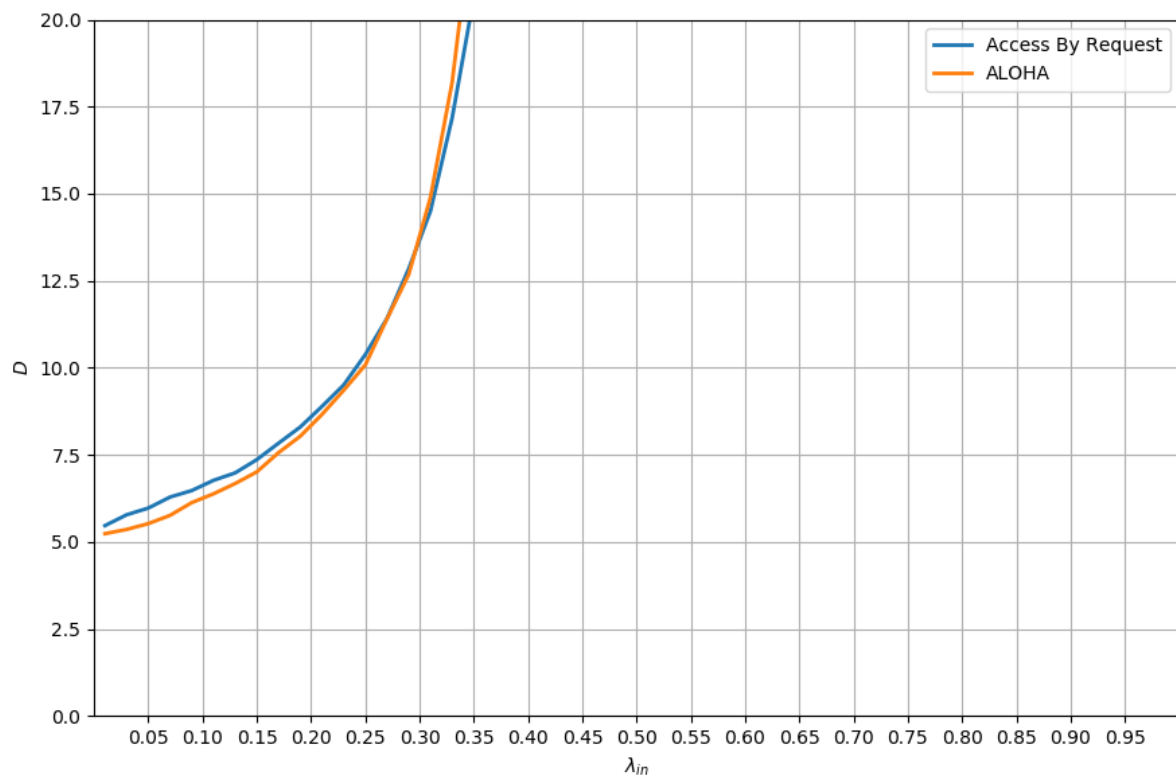


Рис.4.2 - График зависимости D для алгоритмов доступа по запросу и АЛОХА

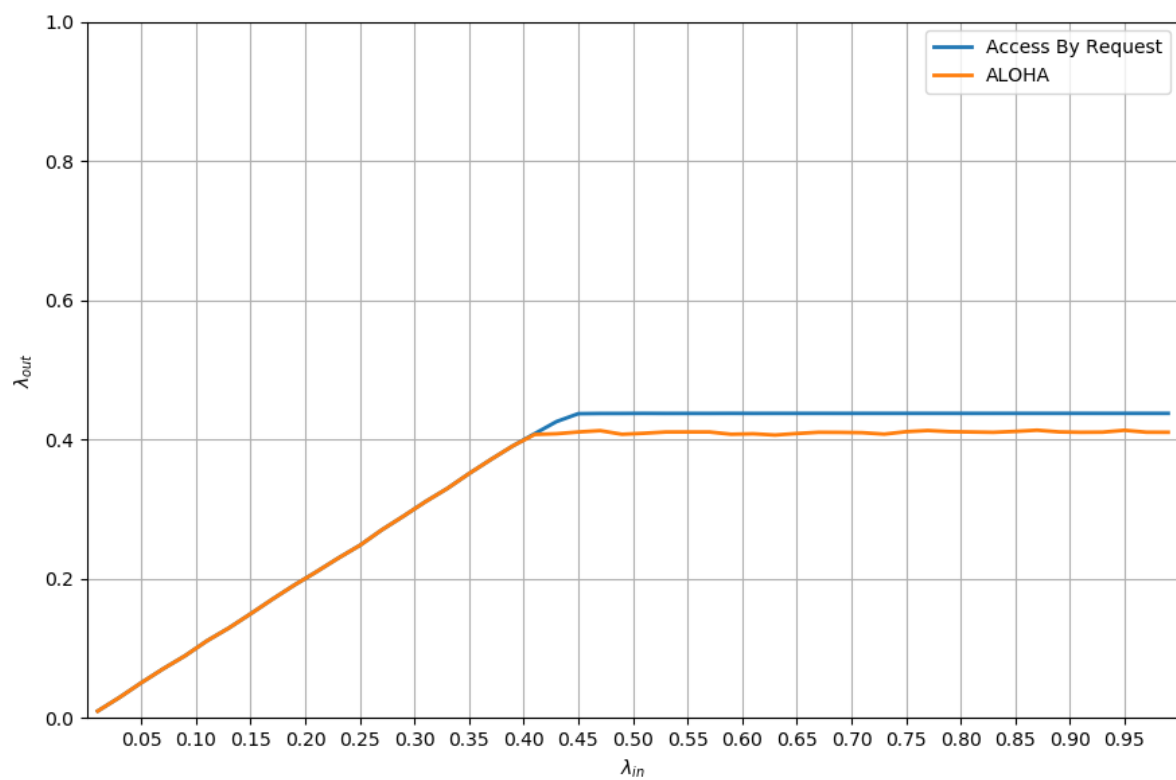


Рис.4.3 - График зависимости λ_{out} для алгоритмов доступа по запросу и АЛОХА

Как можно увидеть из рисунка 4.2, средняя задержка для алгоритмов доступа по запросу и АЛОХА примерно одинаковы.

5. Выводы

1. Во время выполнения курсовой работы были реализованы алгоритмы доступа по запросу и АЛОХА и изучены с помощью имитационного моделирования.
2. Путём расчётов было найдено время передачи запроса и получения ответа на него t , при котором значения средней задержки для двух алгоритмов примерно одинаковы, что можно увидеть на рисунке 4.2.