

Отчет по задаче TokenRing – Новогородцев Степан

Постановка задачи

Предложенная задача – реализация устаревшего сетевого протокола TokenRing.

Модель:

1. Система состоит из N пронумерованных от 0 до $N-1$ узлов (поток). Узлы упорядочены по порядковому номеру. После состояния $N-1$ следует узел 0, т.е. узлы формируют кольцо.
2. Соседние в кольце потоки могут обмениваться пакетами. Обмен возможен только по часовой стрелке.
3. Каждый поток, получив пакет от предыдущего, отдает его следующему.
4. Пакеты не могут обгонять друг друга.

Необходимо исследовать пропускную способность сети (throughput) и характерное время задержки (latency) в зависимости от количества узлов N и количества пакетов P ($1...N$), находящихся в транзите одновременно.

Дополнительно нужно попытаться оптимизировать (улучшить) throughput или latency как в целом, так и для отдельно взятых конкретных режимов (недогруженная сеть, перегруженная сеть) и исследовать влияние оптимизаций для одного режима на весь спектр режимов.

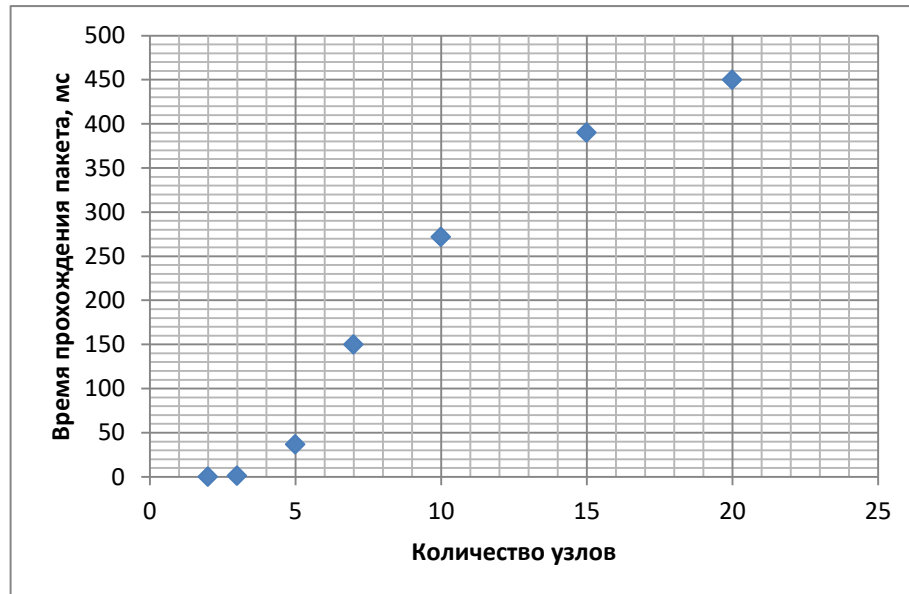
Реализация

Базовый класс – TokenRing, который отвечает за создание топологии системы. Каждый узел Node обрабатывается в отдельном потоке и содержит информацию о последующем узле.

В систему добавляется объект Token, отвечающий за передачу информации (сообщений) следующим образом: Изначально он пустой, при обработке узлом токена, проверяется является ли он пустым (isToken) и если узел имеет сообщение для передачи, добавляет его, передавая в последующий узел. После чего следующий узел проверяет наличие сообщения и конечный адрес получателя, если это не он, то отправляется дальше. Так происходит каждый раз, пока узел получатель, не начнет обрабатывать сообщение. После чего, token возвращается по кольцу к отправителю и считывается информация о latency & throughput.

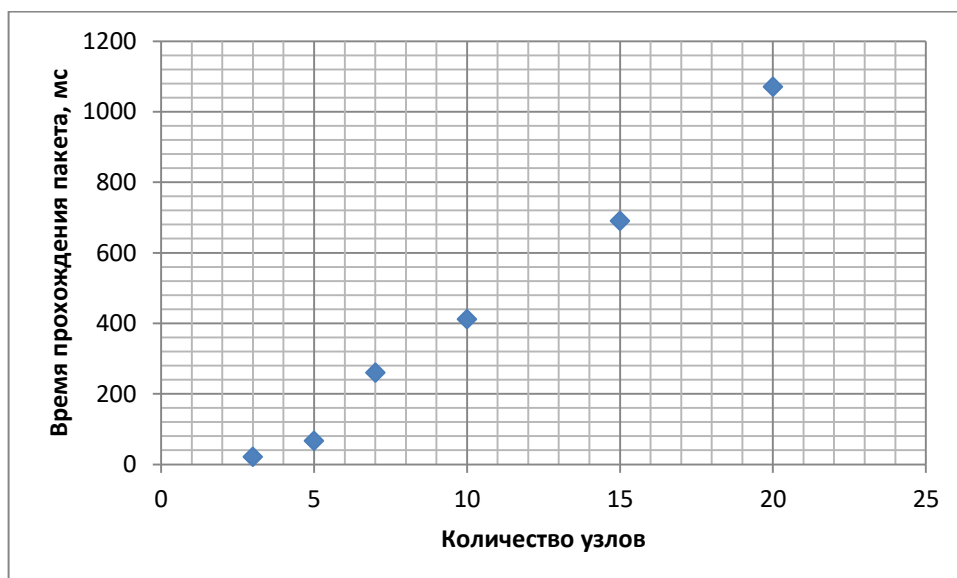
Зависимость времени прохождения от количества узлов

Для данной зависимости, был проведен ряд экспериментов для следующих данных: количество узлов – 2, 3, 5, 7, 10, 15, 20.



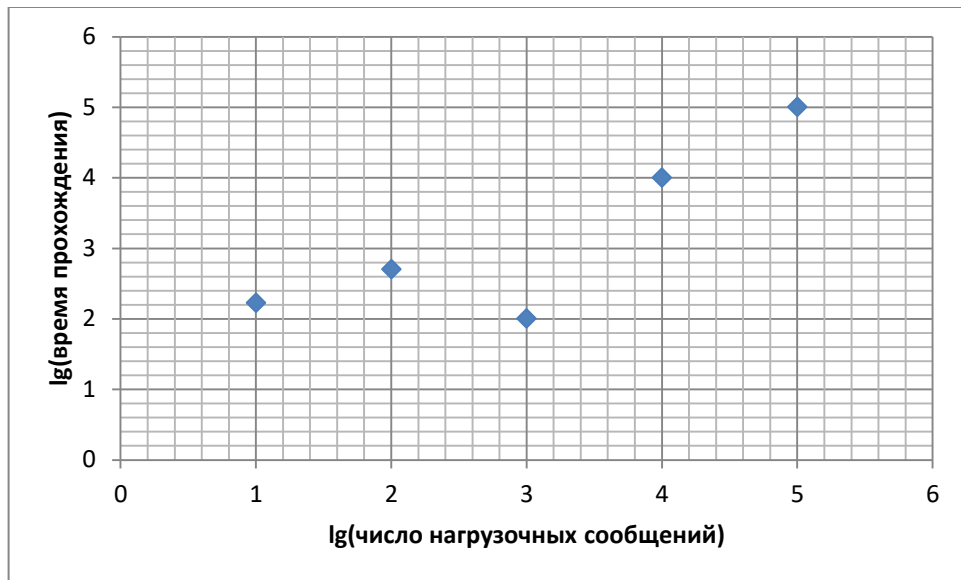
Из результата видно, что для малого числа узлов сообщения тратят малое время на прохождение кольцевой структуры, с увеличением числа узлов, время, затраченной на обработку не участвующими узлами значительно увеличивается.

Следующий эксперимент – добавление нагрузочных сообщений (10000 сообщений с флагом `isToken = false`) и не имеющих конечного адресата.



Наблюдается значительное увеличение времени в 2 раза.

Зависимость времени прохождения от числа нагрузочных сообщений для одной системы



Данный эксперимент проводился для системы, состоящей из 8 узлов и число нагрузочных сообщений менялось от $0-10^5$.

Результат:

Был реализован протокол TokenRing, изучен ряд свойств и характеристик, связанных с условиями системы.

Очевиден тот факт, что при наличии нагрузки на системы, характерное время работы протокола меняется.

Но есть один нюанс: при таком варианте реализации, когда мы генерируем сообщения случайно, сообщения на узлах распределены неравномерно, что заметно при нагрузочных испытаниях и полученных сообщениях узлами.

Из чего следует, что данный протокол не достаточно является эффективным.