

Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого

Физико-механический институт

Кафедра «Прикладная математика»

**Отчёт по лабораторной работе
по дисциплине «Компьютерные сети»
Реализация протоколов автоматического запроса повторной
передачи Go-Back-N и Selective Repeat**

Выполнил студент:
Габдрахманов Булат Маратович
группа: 5040102/20201

Проверил:
к.ф.-м.н., доцент
Баженов Александр Николаевич

Санкт-Петербург
2023 г.

Содержание

1	Постановка задачи	2
2	Теория	2
3	Реализация	2
4	Результаты	2
5	Заключение	9

1 Постановка задачи

Требуется создать систему, состоящую из двух элементов - источника (Sender) и приемника (Receiver). Эти элементы должны осуществлять обмен сообщениями через канал связи, используя протоколы автоматического запроса на повторную передачу данных с использованием динамического окна: Go-Back-N и Selective Repeat.

Необходимо определить, как зависят время работы и общее количество отправленных сообщений от размера динамического окна и вероятности потери сообщений для каждого из протоколов, а также провести их сравнительный анализ.

2 Теория

Протоколы Go-Back-N и Selective Repeat являются протоколами скользящего окна. Основное различие между этими двумя протоколами заключается в том, что после обнаружения подозрительного или поврежденного сообщения протокол Go-Back-N повторно передает все сообщения, не получившие подтверждения о получении, тогда как протокол Selective Repeat повторно передает только то сообщение, которое оказалось повреждено.

3 Реализация

Весь код написан на языке Python (версии 3.9). Для каждого протокола получатель и отправитель работают параллельно в отдельных потоках. [Ссылка на GitHub с исходным кодом.](#)

4 Результаты

Для сравнения двух протоколов введем две ключевые метрики: количество сообщений, которые необходимо было отправить источником, и общее время работы протокола, необходимое для того, чтобы приемник успешно принял все сообщения в полном объеме без повреждений. Изучим, как эти метрики зависят от размера окна передачи, времени ожидания (таймаута) и вероятности потери сообщений.

Во всех экспериментах, если не указано иное, предполагается, что количество сообщений, которые приемник должен принять от источника, составляет 100, а таймаут установлен на уровне 0.5 секунд.

Для начала рассмотрим, как размер таймаута влияет на количество отправленных сообщений и общее время работы протокола. В этих тестах размер окна установлен равным 10, и предполагается, что сообщения не могут быть повреждены, как показано на рисунках 1 и 2.

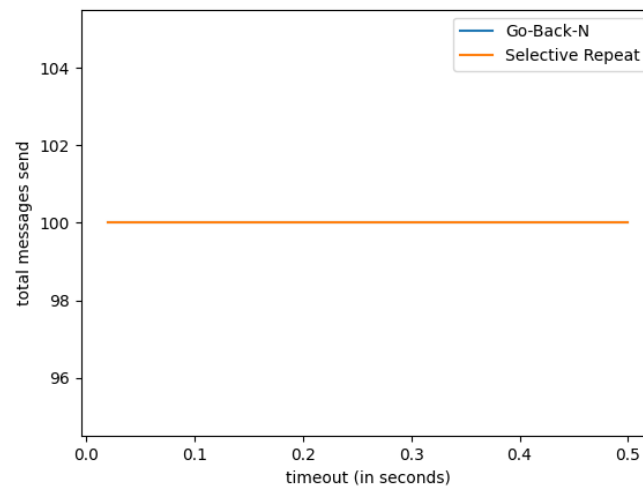


Рис. 1: Число сообщений от таймаута (размер окна = 10, вероятность повреждения сообщения = 0.0)

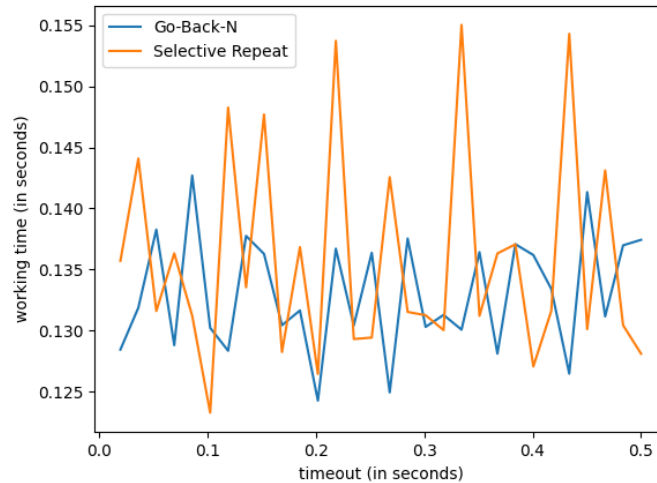


Рис. 2: Время работы от таймаута (размер окна = 10, вероятность повреждения сообщения = 0.0)

Очевидно, что при слишком коротких интервалах ожидания (таймаутах), отправитель иногда не успевает дождаться подтверждения от получателя до истечения таймаута, что приводит к повторной отправке некоторых сообщений. Однако, если увеличить продолжительность таймаута, такие ситуации исчезают, и общее количество отправленных сообщений становится равным количеству успешно доставленных сообщений. Далее рассмотрим зависимость общего числа отправленных сообщений и времени работы от размера окна передачи данных, начиная с протокола Go-Back-N.

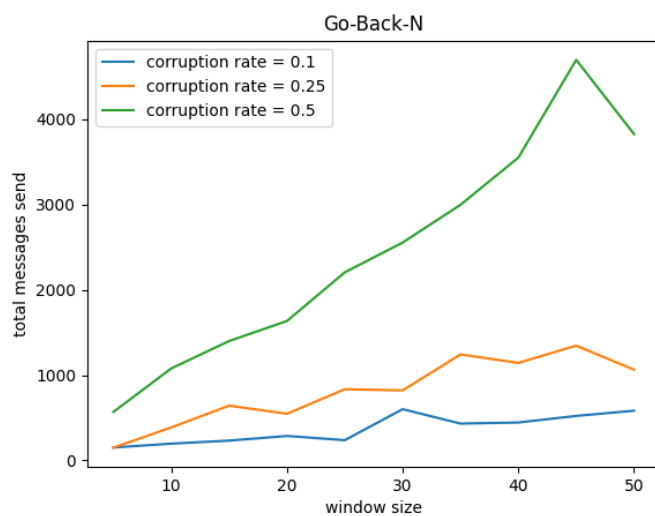


Рис. 3: Go-Back-N. Число сообщений от размера окна

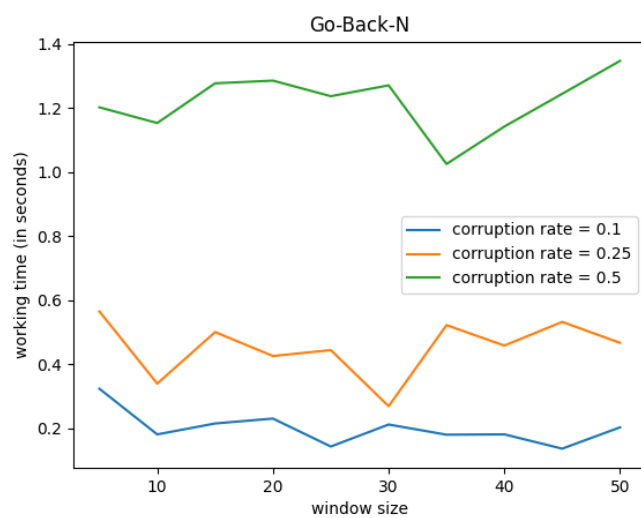


Рис. 4: Go-Back-N. Время работы от размера окна

И для протокола Selective Repeat.



Рис. 5: Selective Repeat. Число сообщений от размера окна

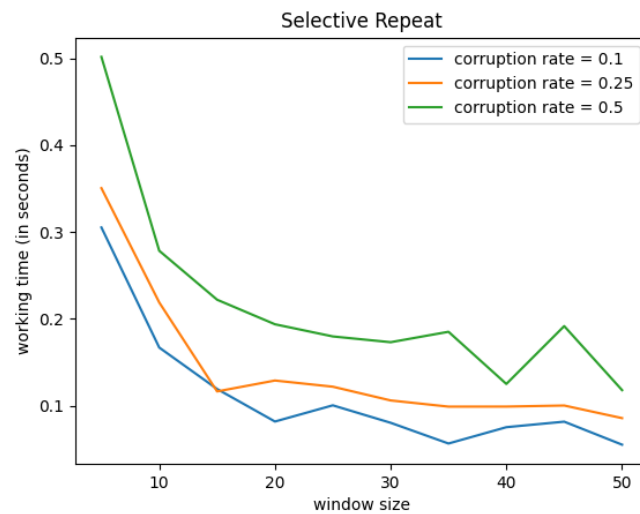


Рис. 6: Selective Repeat. Время работы от размера окна

Из представленного на рисунке 3 видно, что в протоколе Go-Back-N количество отправленных сообщений увеличивается в соответствии с размером окна. Это особенно заметно при высоких вероятностях потери

сообщений. В то же время, как показано на рисунке 4, продолжительность работы Go-Back-N не зависит от размера окна. В контрасте, в протоколе Selective Repeat, размер окна не влияет на общее количество отправленных сообщений, как показано на рисунке 5. Однако, время работы протокола Selective Repeat уменьшается с увеличением размера окна, но прирост эффективности снижается при дальнейшем увеличении размера, что отражено на рисунке 6. Также будет рассмотрена зависимость этих же метрик от вероятности потери сообщений для протокола Go-Back-N.

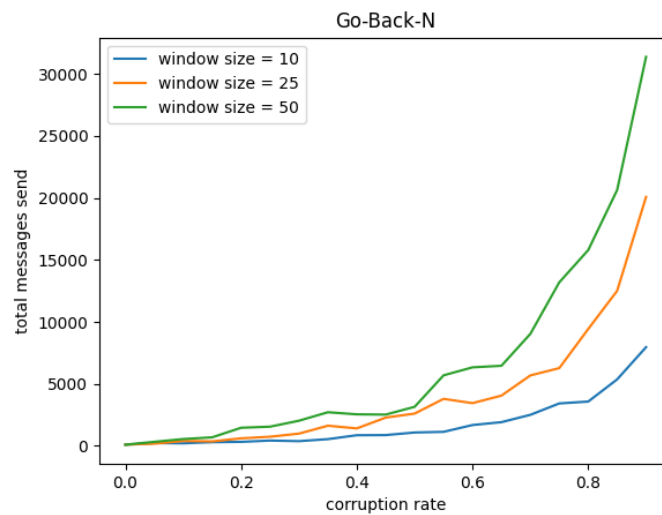


Рис. 7: Go-Back-N. Число сообщений от вероятности потери сообщения

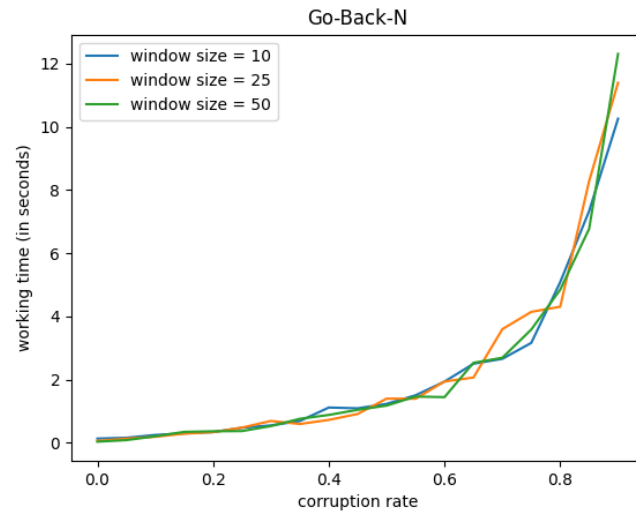


Рис. 8: Go-Back-N. Время работы от вероятности потери сообщения

А для Selective Repeat.

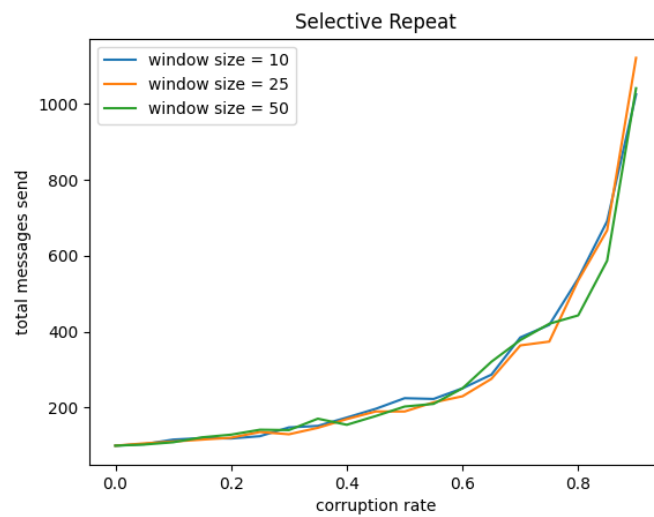


Рис. 9: Selective Repeat. Число сообщений от вероятности потери сообщения

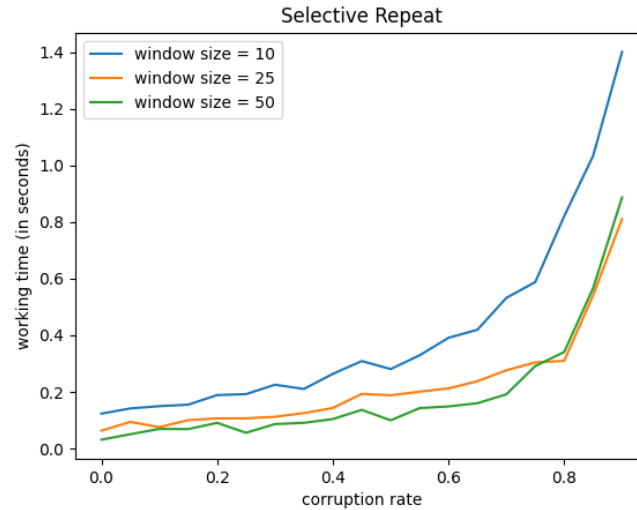


Рис. 10: Selective Repeat. Время работы от вероятности потери сообщения

Как видно на рисунках 7, 9 общее число отправленных сообщений с ростом вероятности потери сообщения у протокола Go-Back-N сильно больше, чем у протокола Selective Repeat. Как следствие, Go-Back-N работает значительно дольше, чем Selective Repeat (рис. 8, 10).

5 Заключение

Из полученных данных видно, что при одинаковых условиях протокол Selective Repeat требует отправки меньшего количества сообщений по сравнению с протоколом Go-Back-N. Это соответствует ожиданиям, учитывая различия в обработке и повторной отправке потерянных сообщений, описанных в разделе 2. В результате, протокол Selective Repeat демонстрирует более высокую скорость работы по сравнению с протоколом Go-Back-N.