

Реализация протокола автоматического запроса повторной передачи Go-Back-N и Selective Repeat

Суриков Илья

24 ноября 2022 г.

Содержание

1	Постановка задачи	2
2	Реализация	2
3	Оценка эффективности протоколов	2
3.1	Зависимость от вероятности потери пакета	3
3.2	Зависимость от размера окна	4
4	Результаты	4
5	Ссылка на исходный код	5

1 Постановка задачи

Требуется разработать систему из двух агентов, способных обмениваться данными друг с другом.

Требования к системе:

1. Должна моделироваться ненадежность канала связи: с заданной вероятностью пакеты должны теряться при передаче.
2. Должна обеспечиваться доставка получателю всех отправленных данных, посредством протоколов автоматического запроса повторной передачи *Go-Back-N* и *Selective Repeat*

2 Реализация

Система реализована на языке программирования *Python*. Система организована в виде двух потоков выполнения: поток отправителя и поток получателя. Взаимодействие между ними реализовано в виде очередей сообщений.

Программа разделена на следующие составляющие:

- **Sender** - отправитель, формирует сообщения с данными.
- **Receiver** - получатель, получает сообщения и сообщает о факте доставки.
- **Connection** - канал коммуникации, который реализует интерфейс передачи сообщений между отправителем и получателем

Каждый пакет содержит информацию о своем порядковом номере в окне и данные.

Отправитель принимает следующие параметры:

- **bytes_to_send** - вероятность потери
- **connection** - канал коммуникации

Получатель принимает следующие параметры:

- **transmission_error_probability** - сообщение для отправки
- **window_size** - величина скользящего окна в выбранном протоколе.
- **connection** - канал коммуникации

3 Оценка эффективности протоколов

Оценку эффективности протоколов будем проводить по двум параметрам:

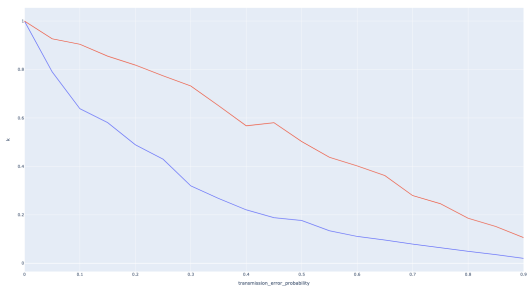
1. коэффициент эффективности $k = \frac{\text{кол} - \text{во всех пакетов}}{\text{кол} - \text{во переданных пакетов}}$
2. Время от начала до конца передачи в секундах - t

Для оценки проведем серию экспериментов с различными значениями размера окна и вероятности потери пакетов. Во всех тестах количество передаваемых пакетов равно 100, $timeout = 0.2с$.

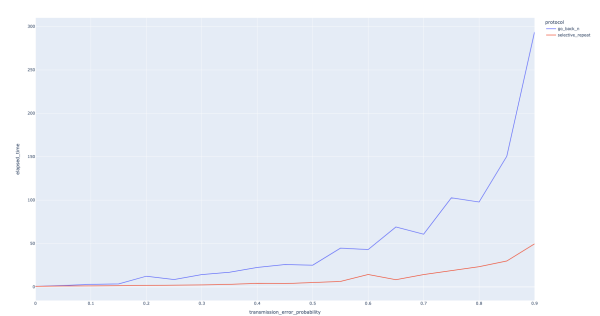
3.1 Зависимость от вероятности потери пакета

Таблица 1: Зависимость эффективности протоколов от вероятности потери пакета при $w = 5$

w	Go-Back-N		Selective repeat	
	t	k	t	k
0.0	0.686265	1.000000	0.669485	1.000000
0.05	1.680473	0.790213	1.083557	0.926684
0.1	2.977448	0.638039	1.154667	0.904220
0.15	3.443194	0.580653	1.484482	0.855201
0.2	12.386310	0.489102	1.658329	0.818280
0.25	8.559356	0.429609	1.998901	0.773978
0.3	14.268424	0.319540	2.334458	0.731924
0.35	16.969544	0.267665	2.962540	0.65071
0.4	22.457875	0.220482	4.153874	0.567470
0.45	25.792359	0.188156	3.830770	0.580354
0.5	25.060878	0.176403	5.028637	0.502540
0.55	44.655357	0.134136	6.349466	0.437425
0.6	43.044259	0.110711	14.353694	0.401972
0.65	69.081501	0.095956	8.339612	0.361984
0.7	60.765465	0.078925	14.245608	0.279451
0.75	102.675752	0.063657	18.773470	0.245977
0.8	97.841474	0.049180	23.322447	0.185848
0.85	150.538176	0.035574	29.902489	0.151710
0.9	293.710683	0.020328	49.644193	0.105804



Зависимость коэффициента эффективности от вероятности потери пакета при $w = 5$

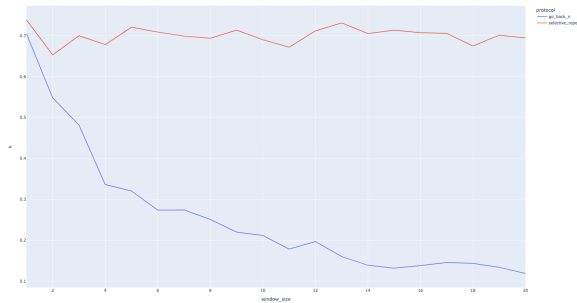


Зависимость времени передачи от вероятности потери пакета при $w = 5$

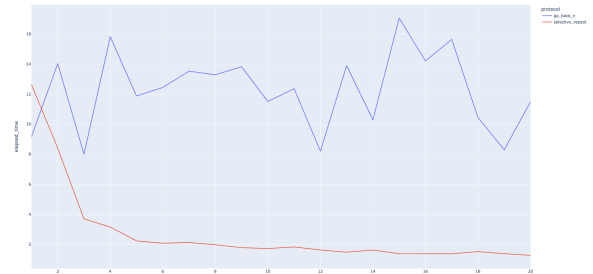
3.2 Зависимость от размера окна

Таблица 2: Зависимость эффективности протоколов от размера окна при $p = 0.3$

w	Go-Back-N		Selective repeat	
	t	k	t	k
1	20.014547	0.680272	9.593395	0.689655
2	11.404674	0.487805	4.792432	0.704225
3	20.165173	0.404858	3.363149	0.724638
4	8.752378	0.378788	2.616725	0.724638
5	9.148335	0.317460	2.587423	0.684932
6	8.138424	0.315457	2.581916	0.649351
7	20.393596	0.233645	1.985522	0.704225
8	7.405243	0.275482	1.778477	0.704225
9	8.179797	0.233100	2.021020	0.649351
10	8.190388	0.208333	2.210052	0.704225
11	8.386487	0.200000	1.777297	0.666667
12	8.992048	0.187266	1.421284	0.729927
13	27.002324	0.192308	1.607110	0.709220
14	9.173513	0.172712	2.018113	0.680272
15	10.602906	0.121507	1.432415	0.719424



Зависимость коэффициента эффективности от размера окна при $p = 0.3$



Зависимость времени передачи от размера окна при $p = 0.3$

4 Результаты

По рассмотренным выше зависимостям можно сделать следующие выводы:

- Видим, что при фиксированном размере окна и малых вероятностях потери оба протокола почти ничем друг другу не уступают. При увеличении вероятности потери сообщения протокол *Selective repeat* значительно выигрывает. У протокола *Go-Back-N* можно наблюдать более резкий рост времени выполнения при увеличении вероятности потери.

- При изменении размера окна наблюдается хаотичный разброс времени у протокола *Go-Back-N*, однако *Selective repeat* показывает медленное уменьшение времени работы при увеличении размера окна. Однако это время при больших размерах окна все равно меньше, чем время при том же размере окна у *Go-Back-N*. Если говорить про эффективность, то у *Go-Back-N* наблюдается тенденция к уменьшению эффективности, в то время как у *Selective repeat* она практически постоянная с (разброс около 0.07, то есть около 7%)

5 Ссылка на исходный код

https://github.com/Chopikov/comp_networks