

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

Никита Лансков

16 января 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

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.
- **MsgQueue** - канал коммуникации, который хранит сообщения между отправкой и получением, а также имитирует их потерю.

Каждый пакет содержит информацию о своем порядковом номере в окне, уникальный номер блока, а также свой статус (доставлен, потерян).

Система принимает следующие параметры:

- **protocol** - протокол связи (GBN/SRP)
- **window_size** - величина скользящего окна в выбранном протоколе.
- **timeout** - время в секундах, после которого пакет считается утерянным в случае отсутствия подтверждения его доставки.
- **loss_probability** - вероятность потери сообщения при передаче $((0, 1])$

3 Оценка эффективности протоколов

Оценку эффективности протоколов будем проводить по двум параметрам:

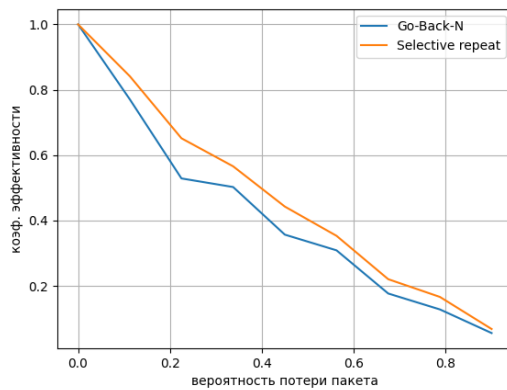
1. коэффициент эффективности $k = \frac{\text{кол} - \text{во всех пакетов}}{\text{кол} - \text{во переданных пакетов}}$
2. Время от начала до конца передачи в секундах - t

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

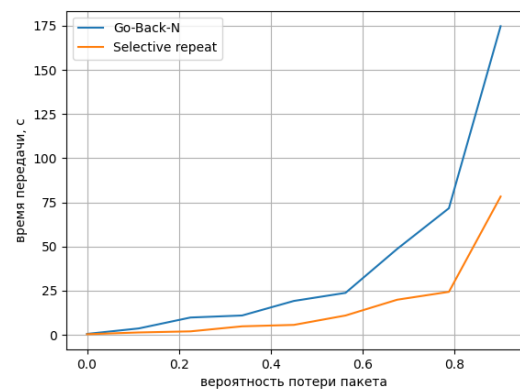
3.1 Зависимость от вероятности потери пакета

Таблица 1: Зависимость эффективности протоколов от вероятности потери пакета при $w = 3$

w	Go-Back-N		Selective repeat	
	t	k	t	k
0.0	0.53	1.00	0.36	1.00
0.1	3.62	0.77	1.35	0.84
0.2	9.80	0.53	1.96	0.65
0.3	10.95	0.50	4.82	0.57
0.5	19.18	0.36	5.62	0.44
0.6	23.76	0.31	10.94	0.35
0.7	48.66	0.18	19.89	0.22
0.8	71.67	0.13	24.34	0.17
0.9	174.72	0.06	78.28	0.07



Зависимость коэффициента эффективности от вероятности потери пакета при $w = 3$

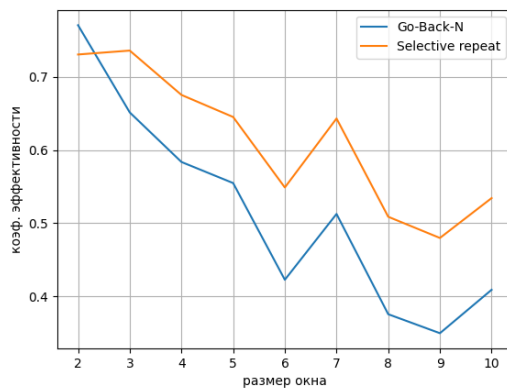


Зависимость времени передачи от вероятности потери пакета при $w = 3$

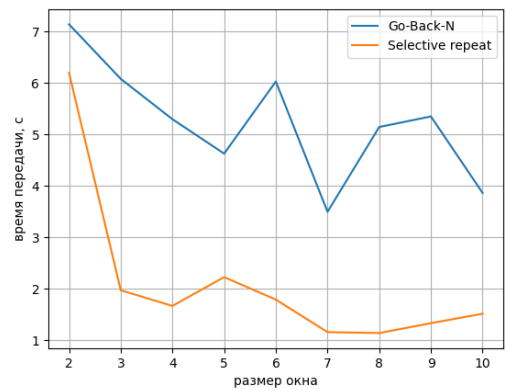
3.2 Зависимость от размера окна

Таблица 2: Зависимость эффективности протоколов от размера окна при $p = 0.2$

w	Go-Back-N		Selective repeat	
	t	k	t	k
2	7.14	0.77	6.20	0.73
3	6.08	0.65	1.97	0.74
4	5.30	0.58	1.67	0.68
5	4.63	0.55	2.23	0.65
6	6.03	0.42	1.79	0.55
7	3.50	0.51	1.16	0.64
8	5.15	0.38	1.14	0.51
9	5.35	0.35	1.33	0.48
10	3.86	0.41	1.51	0.53



Зависимость коэффициента эффективности от размера окна при $p = 0.2$



Зависимость времени передачи от размера окна при $p = 0.2$

4 Результаты

По рассмотренным выше зависимостям можно сделать следующие выводы:

- При малых вероятностях потери пакета эффективность протоколов практически не отличается. Далее протокол *Go-Back-N* все значительнее проигрывает протоколу *Selective repeat*
- Зависимость от размера окна менее явная. Можно заметить, что для протокола *Selective repeat* эффективность улучшается с увеличением окна. Протокол *Go-Back-N* ведет себя более хаотично, но общая тенденция аналогична.