

Департамент образования и науки города Москвы
Государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования города Москвы
«Московский городской педагогический университет»
Институт цифрового образования
Департамент информатики, управления и технологий

ДИСЦИПЛИНА:

Распределенные системы

Лабораторная работа 4

Выполнила: Харламова А. О., группа: АДЭУ-221

Преподаватель: Босенко Т.М.

Москва

2024

Цель работы: Изучить принципы обнаружения отказов в распределенных системах с помощью симулятора Serf Convergence Simulator и проанализировать влияние различных параметров на время конвергенции и использование полосы пропускания

Протокол gossip — это метод распространения информации в распределенной системе, где узлы периодически обмениваются информацией со случайно выбранными соседями.

Основные понятия:

1. Gossip Interval - интервал между раундами gossip-протокола.
2. Gossip Fanout - количество узлов, с которыми каждый узел общается за один раунд.
3. Конвергенция - состояние, когда все узлы в системе имеют согласованное представление о состоянии системы.
4. Packet Loss - процент потери пакетов в сети.
5. Node Failures - процент отказавших узлов в системе

Ход работы:

1. Откройте Serf Convergence Simulator в веб-браузере.
2. Проведите серию экспериментов, изменяя следующие параметры: - Gossip Interval (секунды): 0.2, 0.5, 1.0 - Gossip Fanout (узлы): 3, 5, 7 - Nodes (число узлов): 10, 50, 100 - Packet Loss (%): 0, 10, 25 - Node Failures (%): 0, 5, 10

3. Для каждого эксперимента зафиксируйте следующие показатели:

- Время до достижения состояния "Хотя бы один узел знает о сбое"
- Время до достижения состояния "Все живые узлы знают о сбое"
- Максимальное использование полосы пропускания на узел (Кбит/с)

4. Заполните таблицу результатов

5. Проанализируйте полученные результаты и ответьте на следующие вопросы:

а) Как изменение Gossip Interval влияет на время конвергенции и использование полосы пропускания?

Чем больше Gossip Interval, тем больше время конвергенции, а ширина полосы пропускания уменьшается

б) Какое влияние оказывает увеличение Gossip Fanout на производительность системы?

При увеличении Gossip Fanout уменьшается Время до "Все живые узлы знают" и увеличивается Макс. использование полосы пропускания

в) Как масштабируется система при увеличении количества узлов?

Увеличение числа узлов, с которыми общается каждый узел (fanout), может улучшить скорость распространения информации, но также увеличивает нагрузку на сеть.

г) Каково влияние потери пакетов на время конвергенции?

Время конвергенции может увеличиться при наличии потерь пакетов

д) Как процент отказавших узлов влияет на общую производительность системы?

Увеличение процента отказавших узлов может значительно ухудшить производительность системы

6. Постройте графики зависимости времени конвергенции от различных параметров.

7. Сделайте выводы о влиянии каждого параметра на производительность системы и предложите оптимальные настройки для различных сценариев использования.

Чем больше Gossip Fanout, тем больше ширина пропускания

8. Сравните производительность Serf с другими протоколами обнаружения отказов, такими как heartbeat или ping-based методами

Gossip Interval	Gossip Fanout	Nodes	Packet Loss	Node Failures	Время до "Хотя бы один узел знает"	Время до "Все живые узлы знают"	Макс. использование полосы пропускания
0.5	2	50	0.1	0.05		54.00	1,680,998.40
1.0	2	50	0.1	0.05		108.00	840,499.20
2.0	2	50	0.1	0.05		216.00	420,249.60
0.5	3	50	0.1	0.05		35.50	2,521,497.60
1.0	3	50	0.1	0.05		71.00	1,260,748.80
2.0	3	50	0.1	0.05		142.00	630,374.40
0.5	4	50	0.1	0.05		26.50	3,361,996.80
1.0	4	50	0.1	0.05		53.00	1,680,998.40
2.0	4	50	0.1	0.05		106.00	840,499.20

Gossip Fanout=2

Gossip Interval (с) Ширина полосы пропускания (бит/с)	
0.5	1,680,998.40
1.0	840,499.20
2.0	420,249.60

Средняя ширина полосы пропускания: 980,582.40 бит/с	

Gossip Fanout=3

Gossip Interval (с) | Ширина полосы пропускания (бит/с)

0.5 | 2,521,497.60

1.0 | 1,260,748.80

2.0 | 630,374.40

Средняя ширина полосы пропускания: 1,470,873.60 бит/с

Gossip Fanout=4

Gossip Interval (с) | Ширина полосы пропускания (бит/с)

0.5 | 3,361,996.80

1.0 | 1,680,998.40

2.0 | 840,499.20

Средняя ширина полосы пропускания: 1,961,164.80 бит/с

Gossip Fanout=2

Gossip Interval (с) | Ширина полосы пропускания (бит/с) | Время конвергенции (с)

0.5 | 1,680,998.40 | 54.00

1.0 | 840,499.20 | 108.00

2.0 | 420,249.60 | 216.00

Анализ результатов:

1. Влияние Gossip Interval на использование полосы пропускания:

При увеличении интервала с 0.5 до 1.0 с, использование полосы пропускания изменяется на -50.00%

При увеличении интервала с 1.0 до 2.0 с, использование полосы пропускания изменяется на -50.00%

2. Влияние Gossip Interval на время конвергенции:

При увеличении интервала с 0.5 до 1.0 с, время конвергенции изменяется на 100.00%

При увеличении интервала с 1.0 до 2.0 с, время конвергенции изменяется на 100.00%

Gossip Fanout=3

Gossip Interval (с) Ширина полосы пропускания (бит/с) Время конвергенции (с)		
0.5		2,521,497.60
1.0		1,260,748.80
2.0		630,374.40

Анализ результатов:

- Влияние Gossip Interval на использование полосы пропускания:
 При увеличении интервала с 0.5 до 1.0 с, использование полосы пропускания изменяется на -50.00%
 При увеличении интервала с 1.0 до 2.0 с, использование полосы пропускания изменяется на -50.00%
- Влияние Gossip Interval на время конвергенции:
 При увеличении интервала с 0.5 до 1.0 с, время конвергенции изменяется на 100.00%
 При увеличении интервала с 1.0 до 2.0 с, время конвергенции изменяется на 100.00%

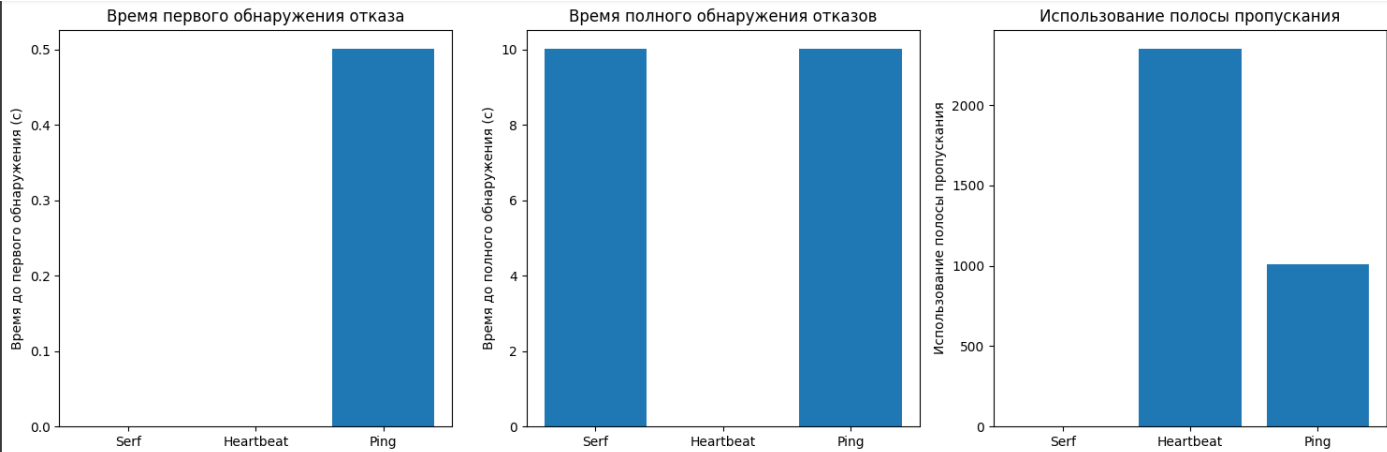
Gossip Fanout=4

Gossip Interval (с) Ширина полосы пропускания (бит/с) Время конвергенции (с)		
0.5		3,361,996.80
1.0		1,680,998.40
2.0		840,499.20

Анализ результатов:

- Влияние Gossip Interval на использование полосы пропускания:
 При увеличении интервала с 0.5 до 1.0 с, использование полосы пропускания изменяется на -50.00%
 При увеличении интервала с 1.0 до 2.0 с, использование полосы пропускания изменяется на -50.00%
- Влияние Gossip Interval на время конвергенции:
 При увеличении интервала с 0.5 до 1.0 с, время конвергенции изменяется на 100.00%
 При увеличении интервала с 1.0 до 2.0 с, время конвергенции изменяется на 100.00%

Gossip Interval=0.5 Gossip Fanout=2



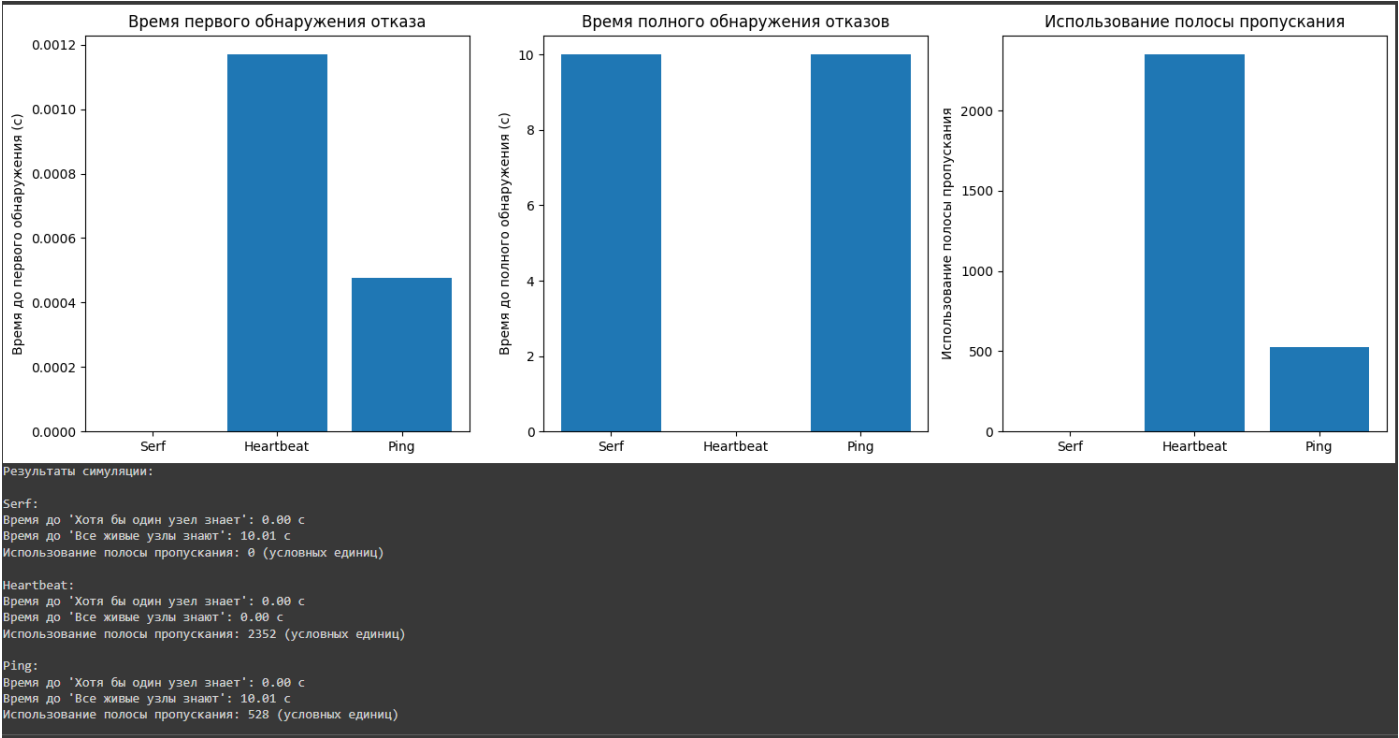
Результаты симуляции:

Serf:
 Время до 'Хотя бы один узел знает': 0.00 с
 Время до 'Все живые узлы знают': 10.01 с
 Использование полосы пропускания: 0 (условных единиц)

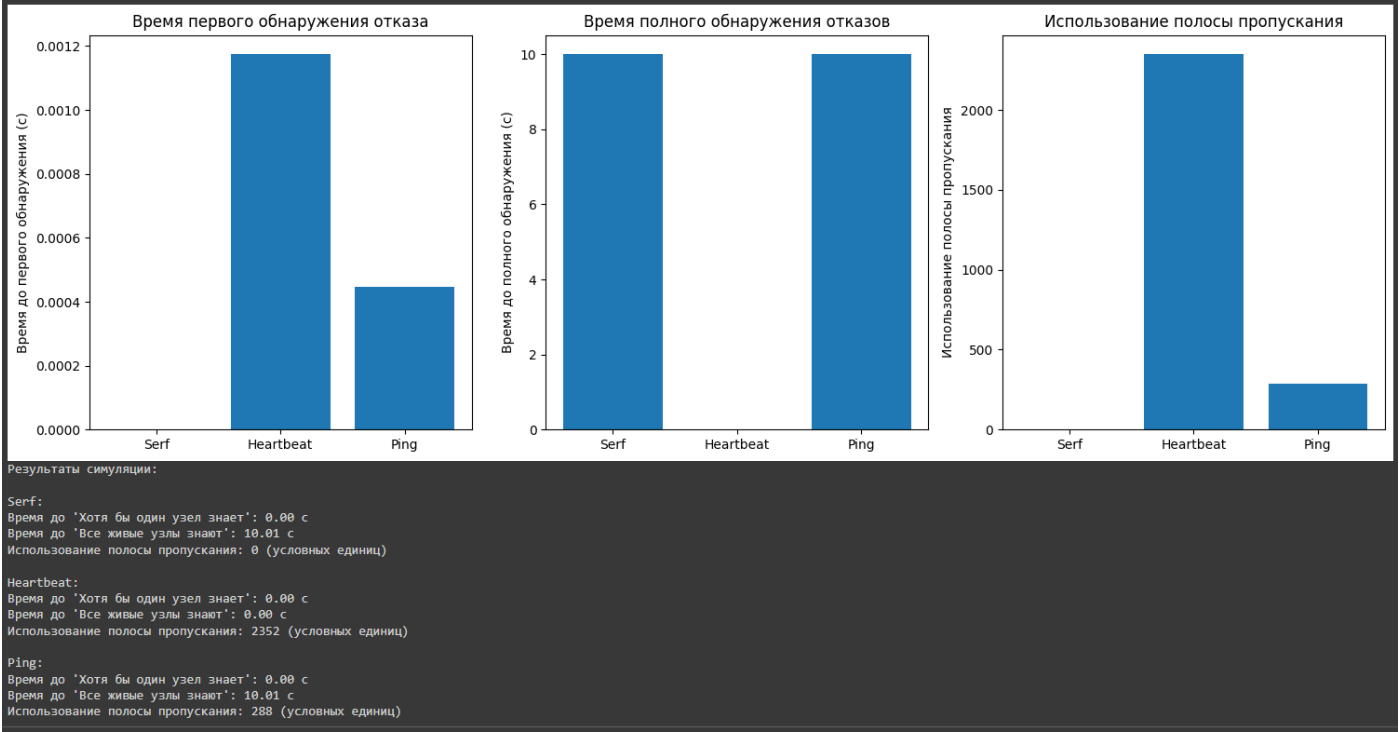
Heartbeat:
 Время до 'Хотя бы один узел знает': 0.00 с
 Время до 'Все живые узлы знают': 0.00 с
 Использование полосы пропускания: 2352 (условных единиц)

Ping:
 Время до 'Хотя бы один узел знает': 0.50 с
 Время до 'Все живые узлы знают': 10.02 с
 Использование полосы пропускания: 1008 (условных единиц)

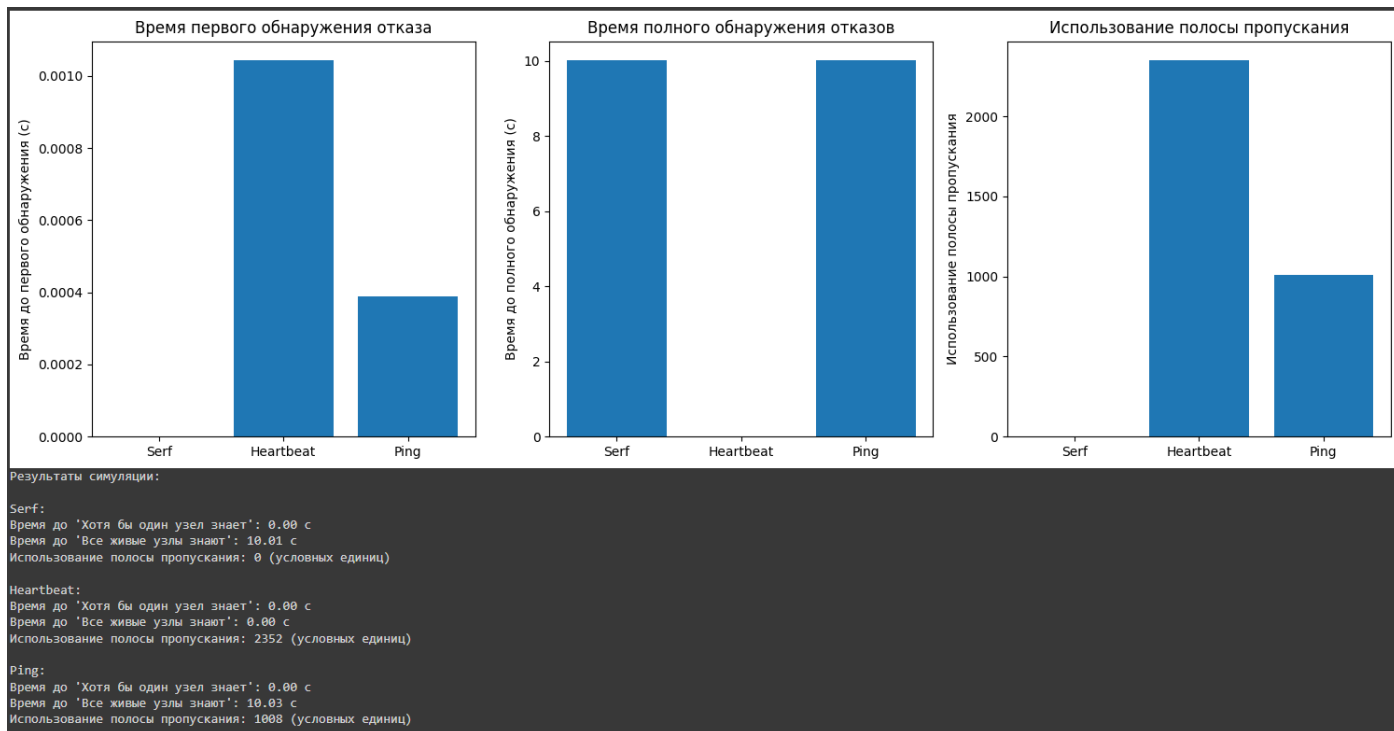
Gossip Interval=1.0 Gossip Fanout=2



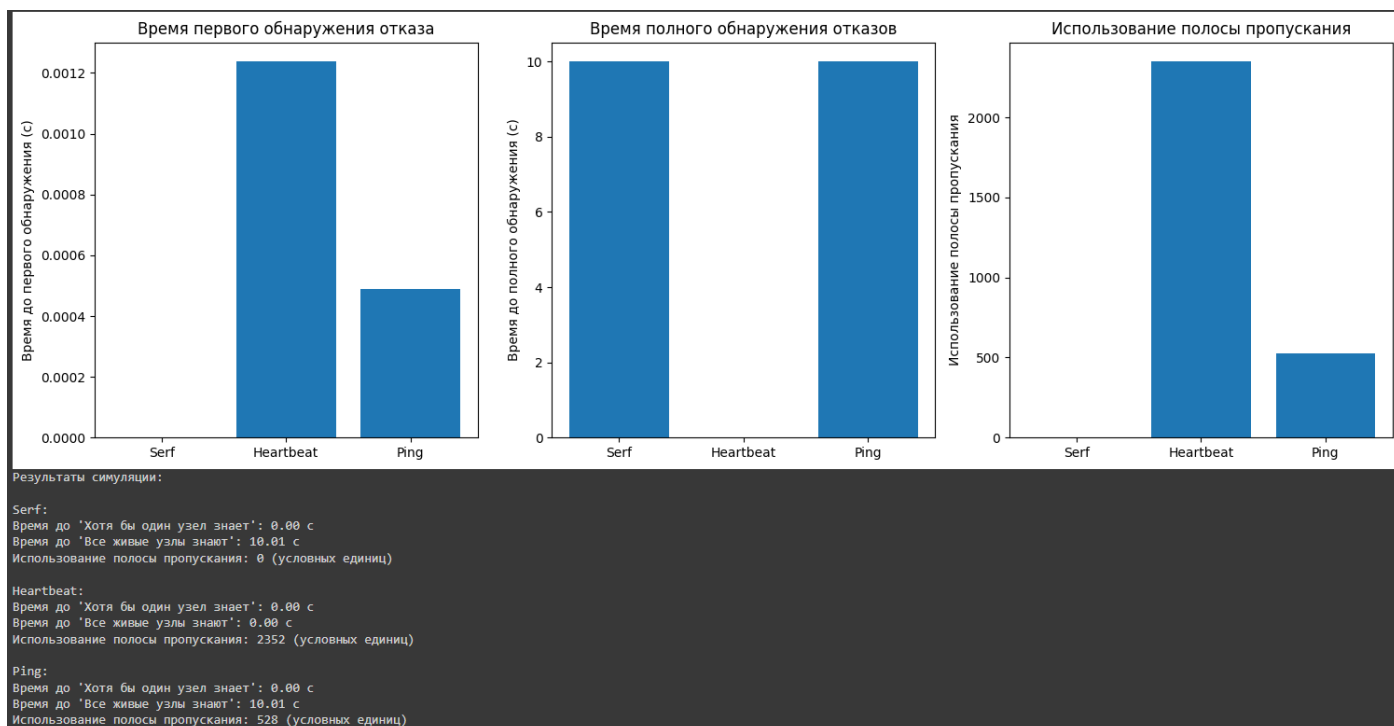
Gossip Interval=2.0 Gossip Fanout=2



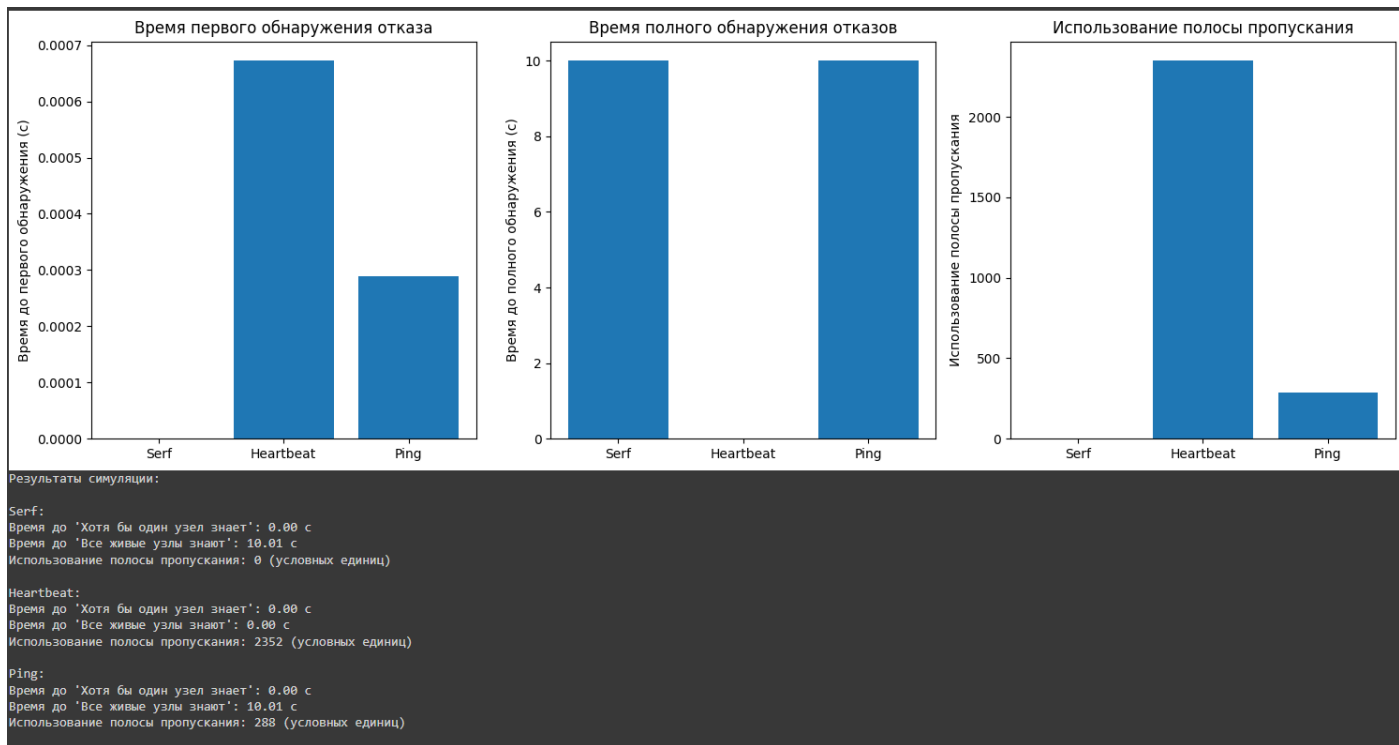
Gossip Interval=0.5 Gossip Fanout=3



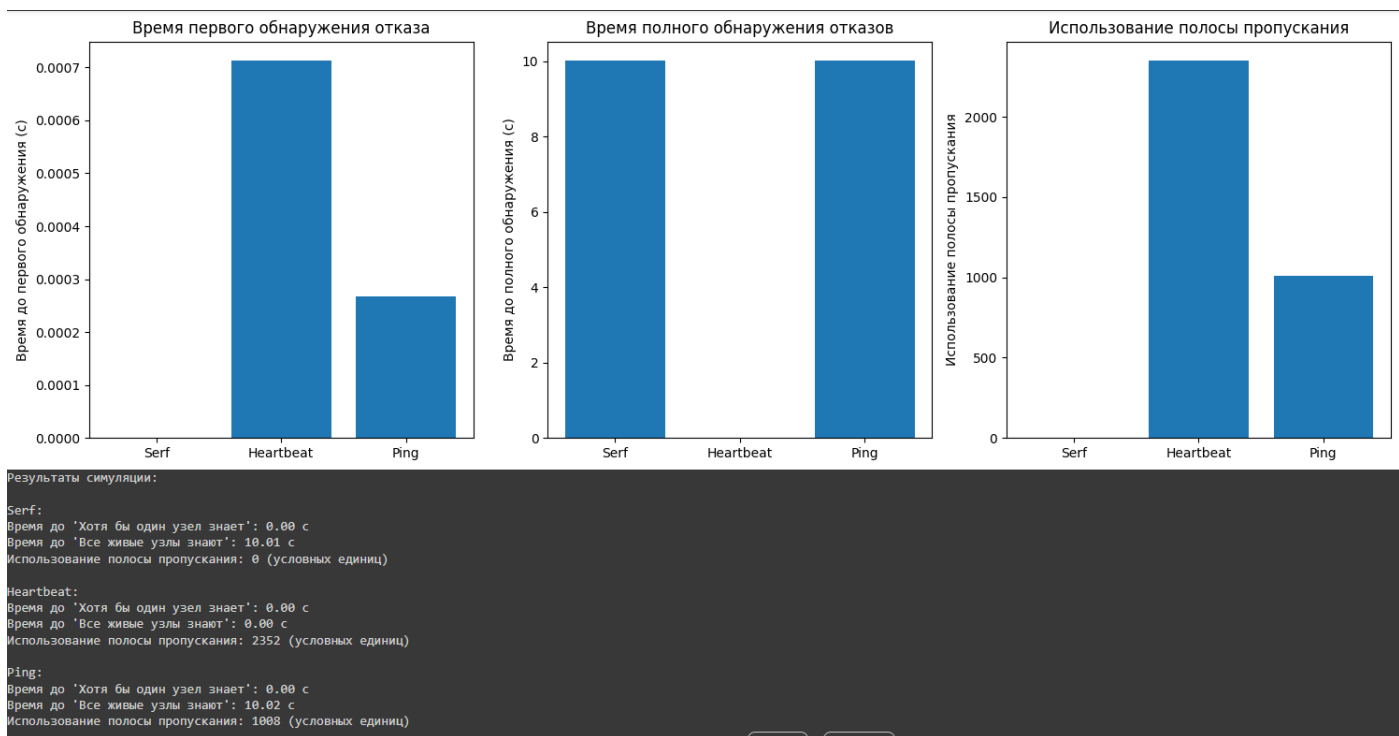
Gossip Interval=1.0 Gossip Fanout=3



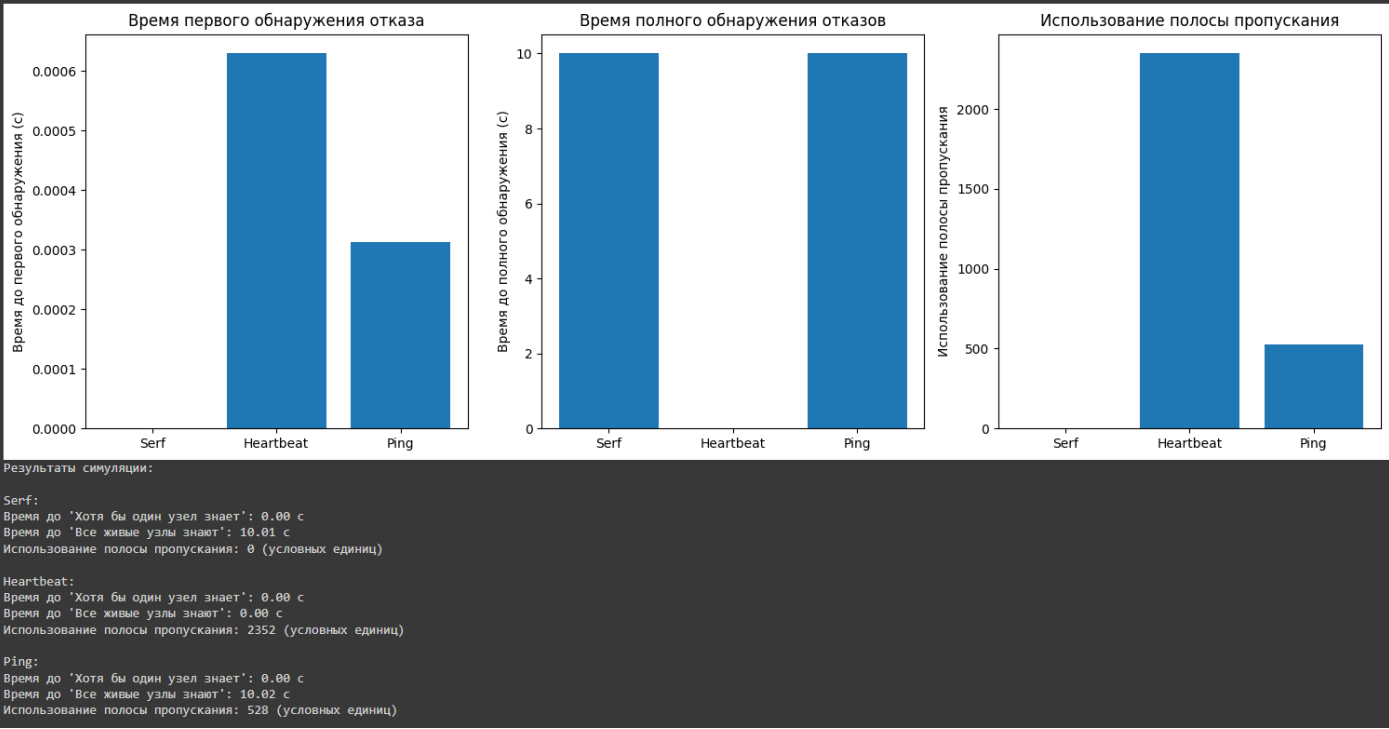
Gossip Interval=2.0 Gossip Fanout=3



Gossip Interval=0.5 Gossip Fanout=4



Gossip Interval=1.0 Gossip Fanout=4



Gossip Interval=2.0 Gossip Fanout=4

