

Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого
Институт прикладной математики и механики
Высшая школа прикладной математики и вычислительной физики

Отчет по лабораторной №2 по дисциплине
«Компьютерные сети»

Выполнил:
Чернова В.С.
Группа:
3640102/90201

Проверил:
к.ф.-м.н., доцент
Баженов А.Н.

Санкт-Петербург
2020 г

ОГЛАВЛЕНИЕ

Постановка задачи.....	3
Ход работы	3
Заключение	6

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Требуется разработать систему из неограниченного количества взаимодействующих друг с другом маршрутизаторов, которые организуются в сеть и обеспечивают передачу сообщений от каждого маршрутизатора к каждому по кратчайшему пути.

ХОД РАБОТЫ

1. Реализация программы

Программа была реализована на языке программирования Python 3.5.

Программа может работать со следующими топологиями сети:

- Кольцевая топология
- Звездная топология
- Шинная топология

Топология представляется графом, который хранится в виде списка узлов, где для каждого узла указаны его соседи. Все ребра такого графа равны единице.

В программе реализованы следующие основные классы:

Sender – класс, отвечающий за отправку пакетов. Может работать как по протоколу Go back N, так и по протоколу Selective repeat. Выбор протокола происходит при инициализации класса. Также передаваемыми параметрами являются: размер окна, количество данных для передачи, вероятность потери передаваемого пакета;

Receiver – класс, отвечающий за прием пакетов. Отправляет сообщение АСК, если пакет был успешно получен, и сообщение NAK в противном случае.

Router – класс, который представляет собой роутер. Может отправлять и получать два типа сообщений: 1) сообщение «hello», которое необходимо отправить для того, чтобы обнаружить соседей; 2) сообщение, содержащее информацию о соседях узла. Кроме того, здесь же рассчитываются кратчайшие пути по алгоритму Дейкстры.

DesignatedRouter – класс, представляющий собой специально выделенный роутер. Он является смежным со всеми остальными роутерами в

сети и хранит её топологию. По запросу от роутера может пересылать пакет, содержащий информацию о топологии сети.

2. Пример работы программы

В таблице 1 представлен пример работы программы для кольцевой топологии сети. В первом столбце представлен вывод программы для случая, когда все роутеры находятся в рабочем состоянии, а во втором – когда один из роутеров вышел из строя. По выводу программы из второго столбца видно, что кратчайшие пути между роутерами рассчитываются, минуя третий неработающий роутер.

Таблица 1. Пример работы программы для кольцевой топологии сети

Все роутеры работают (кольцевая топология сети)	Один роутер вышел из строя (кольцевая топология сети)
node № 0 is working node № 1 is working node № 2 is working node № 3 is working node № 4 is working Paths from node № 0 : 0 -> 1 0 -> 1 -> 2 0 -> 4 -> 3 0 -> 4 Paths from node № 1 : 1 -> 0 1 -> 2 1 -> 2 -> 3 1 -> 0 -> 4 Paths from node № 2 : 2 -> 1 -> 0 2 -> 1 2 -> 3 2 -> 3 -> 4 Paths from node № 3 : 3 -> 4 -> 0 3 -> 2 -> 1	node № 0 is working node № 1 is working node № 2 is working node № 3 is disabled node № 4 is working Paths from node № 0 : 0 -> 1 0 -> 1 -> 2 0 -> 4 Paths from node № 1 : 1 -> 0 1 -> 2 1 -> 0 -> 4 Paths from node № 2 : 2 -> 1 -> 0 2 -> 1 2 -> 1 -> 0 -> 4 Paths from node № 4 : 4 -> 0 4 -> 0 -> 1 4 -> 0 -> 1 -> 2

3 -> 2 3 -> 4 Paths from node № 4 : 4 -> 0 4 -> 0 -> 1 4 -> 3 -> 2 4 -> 3	
---	--

В таблице 2 представлены выводы программы для шинной и звездной топологии сети в случае, когда все роутеры работают. В звездной топологии сети узел с номером 0 выбран в качестве центрального.

Вывод программы при шинной топологии сети	Вывод программы при звездной топологии сети
node № 0 is working node № 1 is working node № 2 is working node № 3 is working node № 4 is working Paths from node № 0 : 0 -> 1 0 -> 1 -> 2 0 -> 1 -> 2 -> 3 0 -> 1 -> 2 -> 3 -> 4 Paths from node № 1 : 1 -> 0 1 -> 2 1 -> 2 -> 3 1 -> 2 -> 3 -> 4 Paths from node № 2 : 2 -> 1 -> 0 2 -> 1 2 -> 3 2 -> 3 -> 4 Paths from node № 3 : 3 -> 2 -> 1 -> 0 3 -> 2 -> 1	node № 0 is working node № 1 is working node № 2 is working node № 3 is working node № 4 is working Paths from node № 0 : 0 -> 1 0 -> 2 0 -> 3 0 -> 4 Paths from node № 1 : 1 -> 0 1 -> 0 -> 2 1 -> 0 -> 3 1 -> 0 -> 4 Paths from node № 2 : 2 -> 0 2 -> 0 -> 1 2 -> 0 -> 3 2 -> 0 -> 4 Paths from node № 3 : 3 -> 0 3 -> 0 -> 1

3 -> 2	3 -> 0 -> 2
3 -> 4	3 -> 0 -> 4
Paths from node № 4 :	Paths from node № 4 :
4 -> 3 -> 2 -> 1 -> 0	4 -> 0
4 -> 3 -> 2 -> 1	4 -> 0 -> 1
4 -> 3 -> 2	4 -> 0 -> 2
4 -> 3	4 -> 0 -> 3

Из таблиц можно сделать вывод, что программа работает корректно для всех трех вариантов топологий сети.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Была реализована программа, которая моделирует систему из неограниченного количества взаимодействующих друг с другом маршрутизаторов, которые организуются в сеть и обеспечивают передачу сообщений от каждого маршрутизатора к каждому по кратчайшему пути. Эта программа выводит на экран все кратчайшие пути между роутерами, которые на данный момент являются доступными.

По полученным результатам был сделан вывод, что программа работает корректно для всех трех вариантов топологий сети.

Код написанной программы представлен по следующей ссылке:
https://github.com/nika2506/comp_networks_labs/tree/main/lab2.