



## مقدمه

هدف از این تمرین آشنایی با الگوریتم‌های مسیریابی در شبکه است. در این تمرین که آن را با زبان ++C انجام خواهید داد، به پیاده‌سازی الگوریتم‌های <sup>1</sup>distance vector و <sup>2</sup>link state و مقایسه‌ی آن‌ها خواهید پرداخت.

## شرح تمرین

در این تمرین یک توپولوژی عمومی که از تعدادی روتر تشکیل شده است طراحی خواهید کرد. هر کدام از لینک‌های میان روترها هزینه‌ای خواهند داشت و هر روتر جدول روتینگ و ارسال بسته‌های خود را با استفاده از دو الگوریتم distance vector و link state محاسبه می‌کند. سپس این جداول چاپ می‌شود.

دستورات توسط رابط خط فرمان (CLI) به برنامه داده می‌شوند. توضیح ورودی و خروجی دستورات مختلف به شرح زیر است:

<sup>1</sup> en.wikipedia.org/wiki/Distance-vector\_routing\_protocol

<sup>2</sup> en.wikipedia.org/wiki/Link-state\_routing\_protocol

## ۰۱. تعیین توپولوژی شبکه

با این دستور ارتباط بین گره های شبکه و نیز هزینه مسیریابی بین دو گره مشخص می شود.  
توجه: ارتباط بین گره ها بدون جهت می باشد.  
گره های مبدا و مقصد نمی توانند یکسان باشند و در صورت یکسان بودن باید خطای مناسب چاپ شود.

برای مثال ۱۷-۲-۱ به این معنی است که مسیری از نود ۱ به نود ۲ و با هزینه ۱۷ وجود دارد.

topology s1-d1-c1 s2-d2-c2 ...

مثال:

topology 1-2-19 1-3-9 2-4-3

## ۰۲. نمایش توپولوژی شبکه

با استفاده از این دستور، ارتباط بین نود های مختلف به همراه هزینه بین نود ها در قالب یک جدول نمایش داده می شود.

show

نمونه خروجی:

u v	1	2	3	4
-----				
1	0	19	9	-1
2	19	0	-1	3
3	9	-1	0	-1
4	-1	3	-1	0

### ۳. پیاده سازی الگوریتم (LSRP) Link State :

این دستور شماره نود مبدا را گرفته و جدول مسیریابی را برای آن رسم می کند.

همچنین جزئیات جدول در هر iteration را نیز چاپ کنید.

در صورتی که این دستور بدون آرگومان وارد شود، نتایج را برای تمامی گره های شبکه چاپ کنید.

lsrp source-node

مثال:

lsrp 1

نمونه خروجی

Iter 1:

Dest	1	2	3	4
Cost	0	19	9	-1

Iter 2:

Dest	1	2	3	4
Cost	0	19	9	-1

Iter 3:

Dest	1	2	3	4
Cost	0	19	9	22

Path: [s] → [d]    Min-Cost    Shortest Path

[1] → [2]	19	1 → 2
[1] → [3]	9	1 → 3
[1] → [4]	22	1 → 2 → 4

#### ۴. پیاده سازی الگوریتم (DVRP) Distance Vector :

این دستور شماره نود مبدا را گرفته و جدول مسیریابی را برای آن رسم می کند.  
در صورتی که این دستور بدون آرگومان وارد شود، نتایج را برای تمامی گره های شبکه چاپ کنید.

dvrp source-node

مثال:

dvrp 1

نمونه خروجی

Dest	Next Hop	Dist	Shortest path
1	1	0	[ 1 ]
2	2	19	[ 1 → 2 ]
3	3	9	[ 1 → 3 ]
4	2	22	[ 1 → 2 → 4 ]

#### ۴. تغییر هزینه مسیریابی

با استفاده از این دستور می توان هزینه مسیریابی بین دو گره در شبکه را تغییر داد. همچنین اگر مسیری بین دو گره مشخص شده وجود نداشته باشد، یک مسیر جدید ایجاد خواهد شد. گره های مبدا و مقصد نمی توانند یکسان باشند و در صورت یکسان بودن باید خطای مناسب چاپ شود.

modify s-d-c

مثال:

modify 1-3-4

#### ۵. حذف ارتباط بین دو گره

با استفاده از این دستور، مسیر میان دو گره مشخص شده (در صورت وجود) از بین می رود.

remove s-d

مثال:

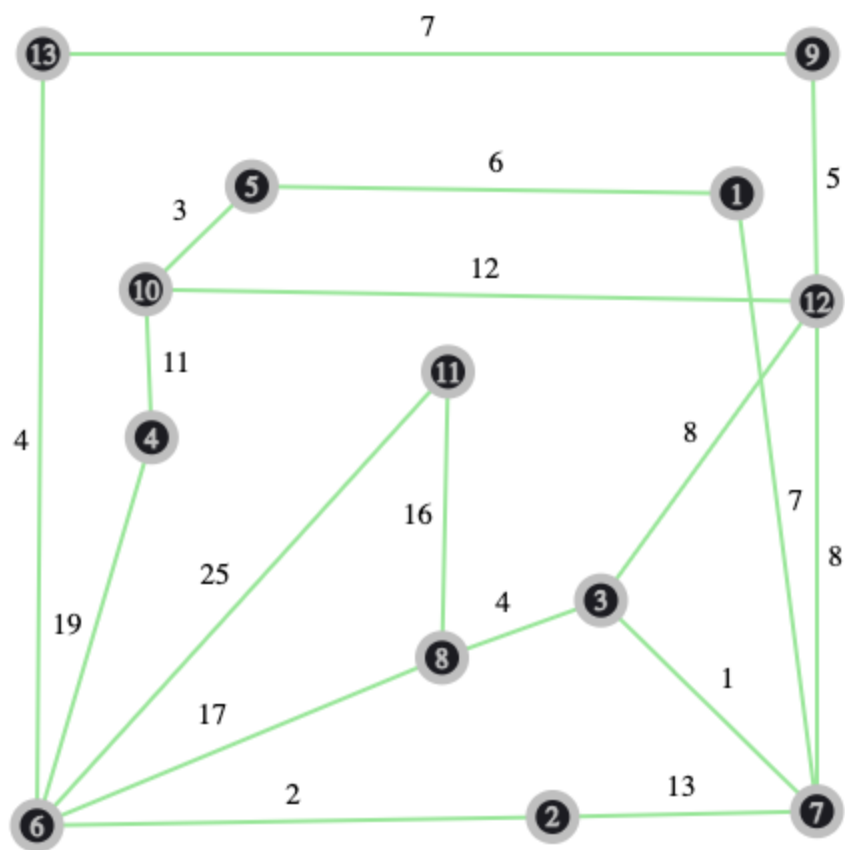
remove 1-3

### مقایسه نتایج

عملیات مسیریابی را بر روی توپولوژی زیر برای تمامی مقصد ها انجام دهید و نتایج هر دو روش را با یکدیگر مقایسه کنید.

همچنین زمان همگرایی هر دو الگوریتم مسیریابی را در هر مورد اندازه بگیرید.

سپس اقدام به حذف لینک بین دو گره ۱۰ و ۴ کرده و نتایج مسیریابی را به همراه زمان همگرایی پس



از حذف لینک مجدداً برای هر دو روش محاسبه کنید.

## نکات پایانی

- طراحی و پیاده سازی این سیستم مقداری زمان خواهد گرفت، فلذا توصیه می شود هر چه زودتر کار را شروع نمایید.
- پروژه در قالب گروه‌های دو نفره قابل انجام است.
- ساختار صحیح و تمیزی کد برنامه بخشی از نمره‌ی این پروژه شما خواهد بود. بنابراین در طراحی ساختار برنامه دقت به خرج دهید.
- اگر در بخشی از صورت تمرین چندین روش و فرض ممکن وجود دارد، فرض مناسب را در نظر گرفته و تمامی فرضیات خود را در گزارش خود ذکر کنید.
- هدف این تمرین یادگیری شماست. لطفا تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت مشاهده‌ی مشابهت بین کدهای دو گروه، مطابق سیاست درس با گروه متقلب و تقلب دهنده برخورد خواهد شد.
- سوالات خود را تا حد ممکن در فروم درس مطرح کنید تا سایر دانشجویان نیز از پاسخ آن‌ها بهره‌مند شوند.

موفق باشید.