

# طراحی و تحلیل الگوریتم

استاد:

دکتر زاهد رحمتی

تدریس‌یاران:

داریوش کاظمی

اشکان ودادی

ترم دوم ۱۴۰۰



جلسه ششم  
الگوریتم‌های حریصانه  
(بخش ۱۶ کتاب CLRS)

## روش حریصانه:

الگوریتم حریصانه با انجام یک سری انتخاب، که در جای خود بهینه است، عمل کرده، به امید اینکه یک حل بهینه کلی یافت شود.

- در الگوریتم حریصانه همواره جواب بهینه حاصل نمی‌شود و بهینه بودن باید تعیین شود.
- در روش حریصانه، تقسیم به نمونه‌های کوچکتر صورت نمی‌پذیرد.

## مسئله: متعادل سازی

رشته‌ای از  $S1$  و  $S2$  [ها داریم (تعدادشان برابر است). یک رشته از این کاراکترها را متعادل گوئیم اگر به صورت  $S1[S2]$  باشد که  $S1$  و  $S2$  نیز متعادل یا تهی باشند. الگوریتمی ارائه دهید که برای هر رشته ورودی، کمترین جابجایی بین این کاراکترها را انجام دهد تا رشته متعادل شود.

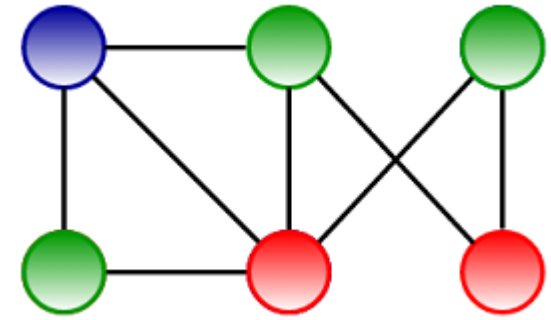
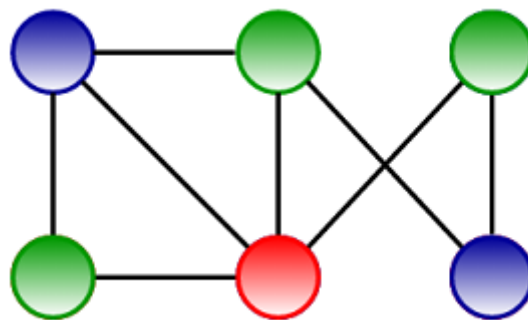
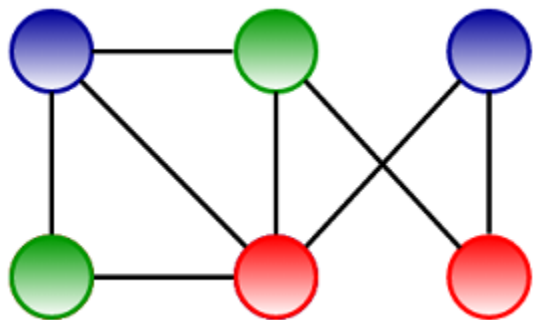
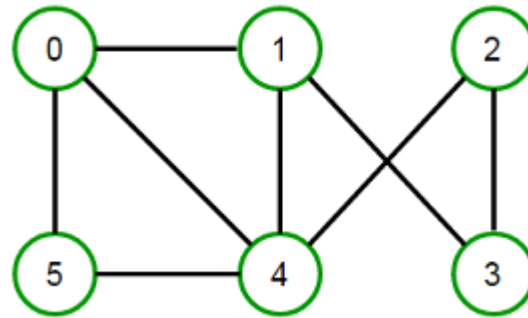
## جواب

از سمت چپ شروع می‌کنیم. یک شمارشگر را با مقدار اولیه صفر در نظر می‌گیریم. اگر به [ رسیدیم یک واحد به شمارشگر اضافه و در غیراینصورت کم می‌کنیم. اگر شمارشگر منفی یا مثبت شد یعنی نیاز به جابجایی داریم. برای حالتی که مجموع منفی شد [ای را که باعث منفی شدن شمارشگر شده است را با اولین کاراکتر [ سمت راستش عوض می‌کنیم.

راه حل دوم:

<https://www.geeksforgeeks.org/check-for-balanced-parentheses-in-an-expression/>

## مثال ۱: رنگ آمیزی گراف



## مثال ۱: رنگ آمیزی گراف

قضیه Brooks:

یک گراف همبند را می‌توان با  $x$  رنگ، رنگ آمیزی کرد. به طوری که  $x$  حداقل درجه تمام رئوس است. به جز گراف کامل و گرافی که دور طول فرد دارد و در این حالت با  $x+1$  رنگ می‌توان رنگ آمیزی کرد.

## مثال ۱: رنگ آمیزی گراف

حل حریصانه:

به هر راس از گراف یک رنگ در دسترس می‌دهیم. (رنگ هایی را می‌دهیم که در همسایگی استفاده نشده باشد).



## مثال ۱: رنگ آمیزی گراف

حل حریصانه:

به هر راس از گراف یک رنگ در دسترس می‌دهیم. (رنگ هایی را می‌دهیم که در همسایگی استفاده نشده باشد).

پیچیدگی زمانی:

$$O(V \cdot E)$$

## مثال ۱: رنگ آمیزی گراف

حل حریصانه:

به هر راس از گراف یک رنگ در دسترس می‌دهیم. (رنگ هایی را می‌دهیم که در همسایگی استفاده نشده باشد).

پیچیدگی زمانی:

$$O(V \cdot E)$$

آیا الگوریتم حریصانه رنگ آمیزی گراف بهترین جواب را می‌دهد؟

## مثال ۱: رنگ آمیزی گراف

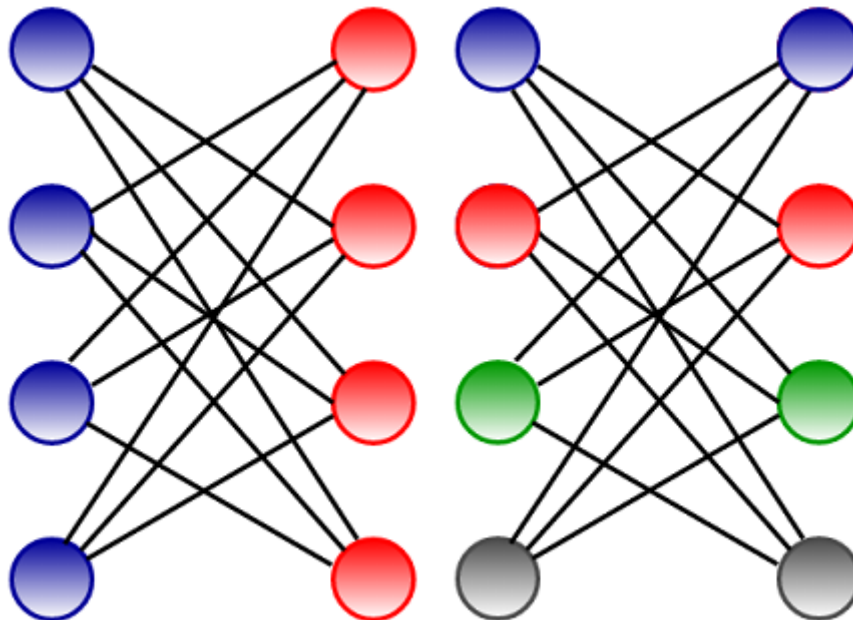
حل حریصانه:

به هر راس از گراف یک رنگ در دسترس می‌دهیم. (رنگ هایی را می‌دهیم که در همسایگی استفاده نشده باشد).

پیچیدگی زمانی:

$$O(V \cdot E)$$

آیا الگوریتم حریصانه رنگ آمیزی گراف بهترین جواب را می‌دهد؟  
خیر



[Graph Coloring Problem – Techie Delight](#)

مثال: یک درخت هافمن با گره‌های زیر بسازید.

Value	A	B	C	D	E	F
Frequency	5	25	7	15	4	12

مثال: یک درخت هافمن با گره‌های زیر بسازید.

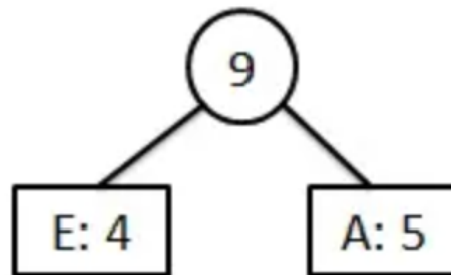
Value	A	B	C	D	E	F
Frequency	5	25	7	15	4	12

گام ۱: مرتب می‌کنیم

Value	E	A	C	F	D	B
Frequency	4	5	7	12	15	25

مثال: یک درخت هافمن با گره‌های زیر بسازید.

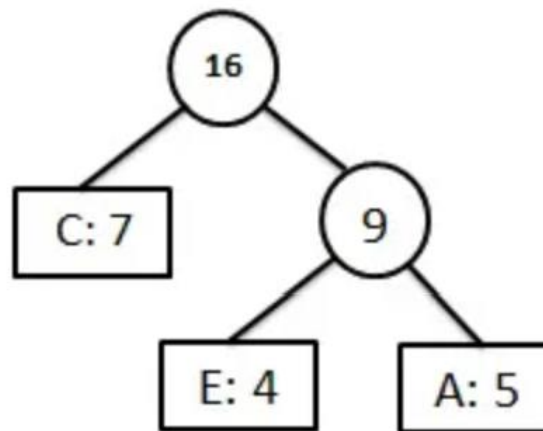
Value	E	A	C	F	D	B
Frequency	4	5	7	12	15	25



Value	C	EA	F	D	B
Frequency	7	9	12	15	25

مثال: یک درخت هافمن با گره‌های زیر بسازید.

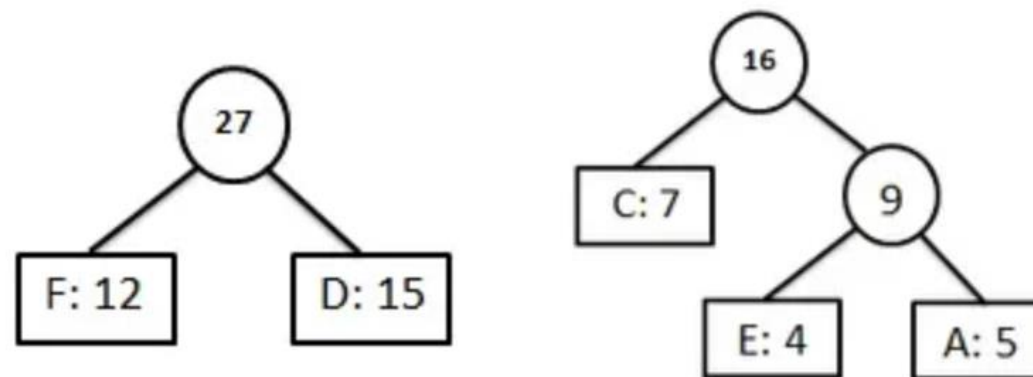
Value	C	EA	F	D	B
Frequency	7	9	12	15	25



Value	F	D	CEA	B
Frequency	12	15	16	25

مثال: یک درخت هافمن با گره‌های زیر بسازید.

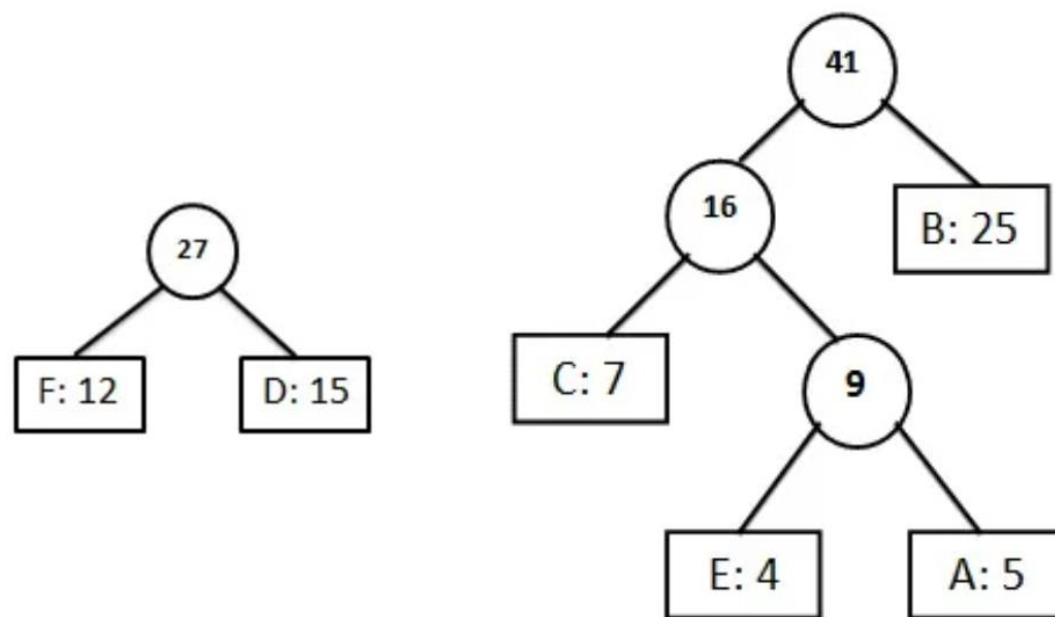
Value	F	D	CEA	B
Frequency	12	15	16	25



Value	CEA	B	FD
Frequency	16	25	27

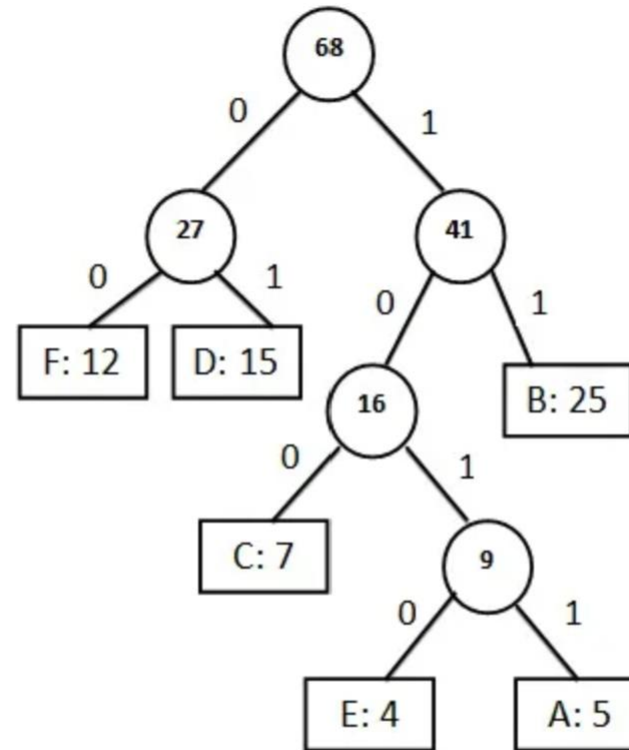


مثال: یک درخت هافمن با گره‌های زیر بسازید.



Value	FD	CEAB
Frequency	27	41

مثال: یک درخت هافمن با گره‌های زیر بسازید.



Huffman Tree

Value	FDCEAB
Frequency	68

مثال: رشته متنی زیر داده شده است، کد هافمن حاصل برای هر یک از حروف را بدست آورید.

ABAABACADCADEABAABACADCADEAABBABABA  
CADCADEAAAABACADCADEBBBCAFGFFFFHGF

**مثال:** رشته متنی زیر داده شده است، کد هافمن حاصل برای هر یک از حروف را بدست آورید.

Total number of symbols: 68

Value	A	B	C	D	E	F	G	H
Frequency	28	11	9	8	4	5	2	1

Sorted:

Value	H	G	E	F	D	C	B	A
Frequency	1	2	4	5	8	9	11	28

Value	HG	E	F	D	C	B	A
Frequency	3	4	5	8	9	11	28

Value	F	HGE	D	C	B	A
Frequency	5	7	8	9	11	28

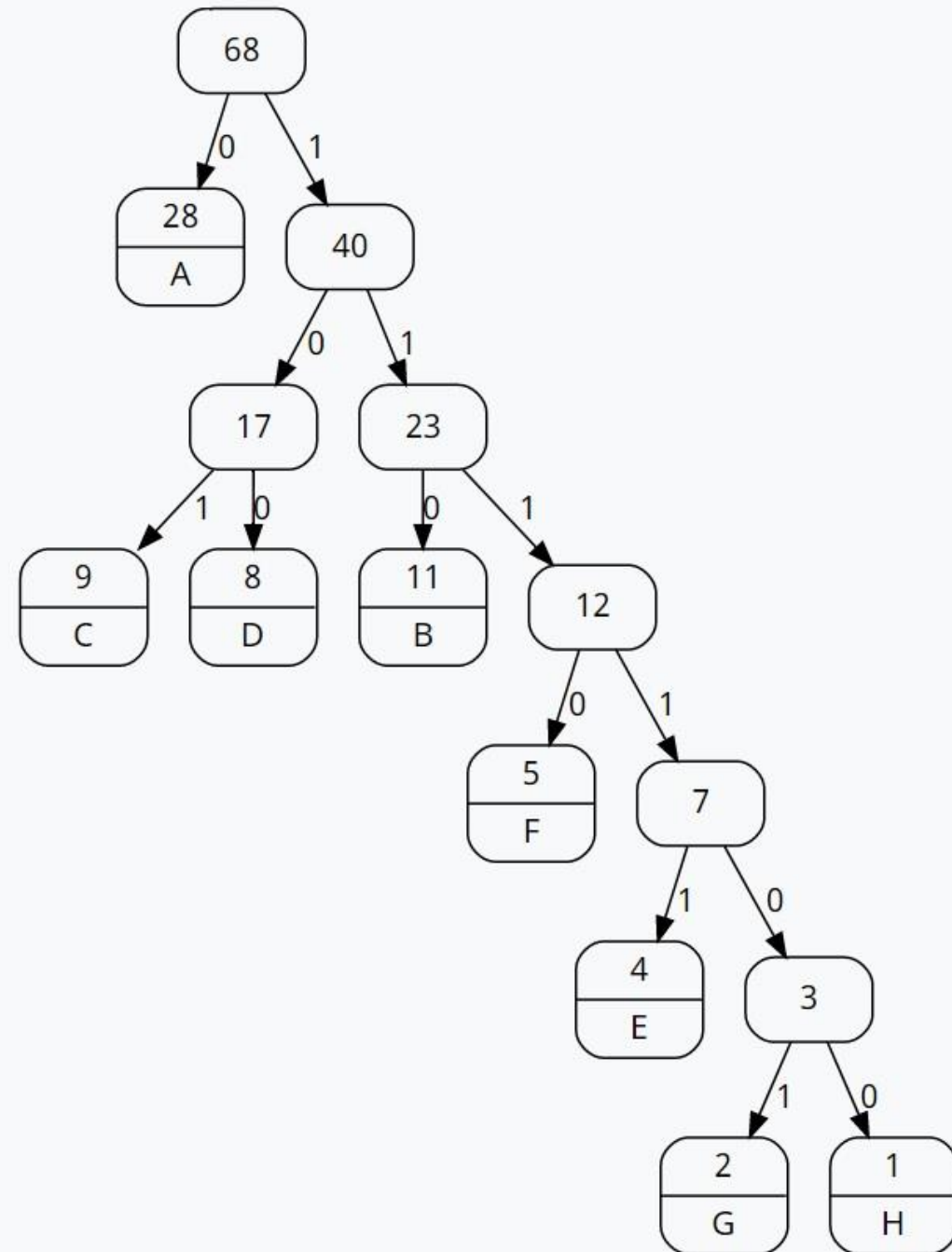
Value	D	C	B	FHGE	A
Frequency	8	9	11	12	28

Value	B	FHGE	DC	A
Frequency	11	12	17	28

Value	DC	BFHGE	A
Frequency	17	23	28

Value	A	DCBFHGE
Frequency	28	40

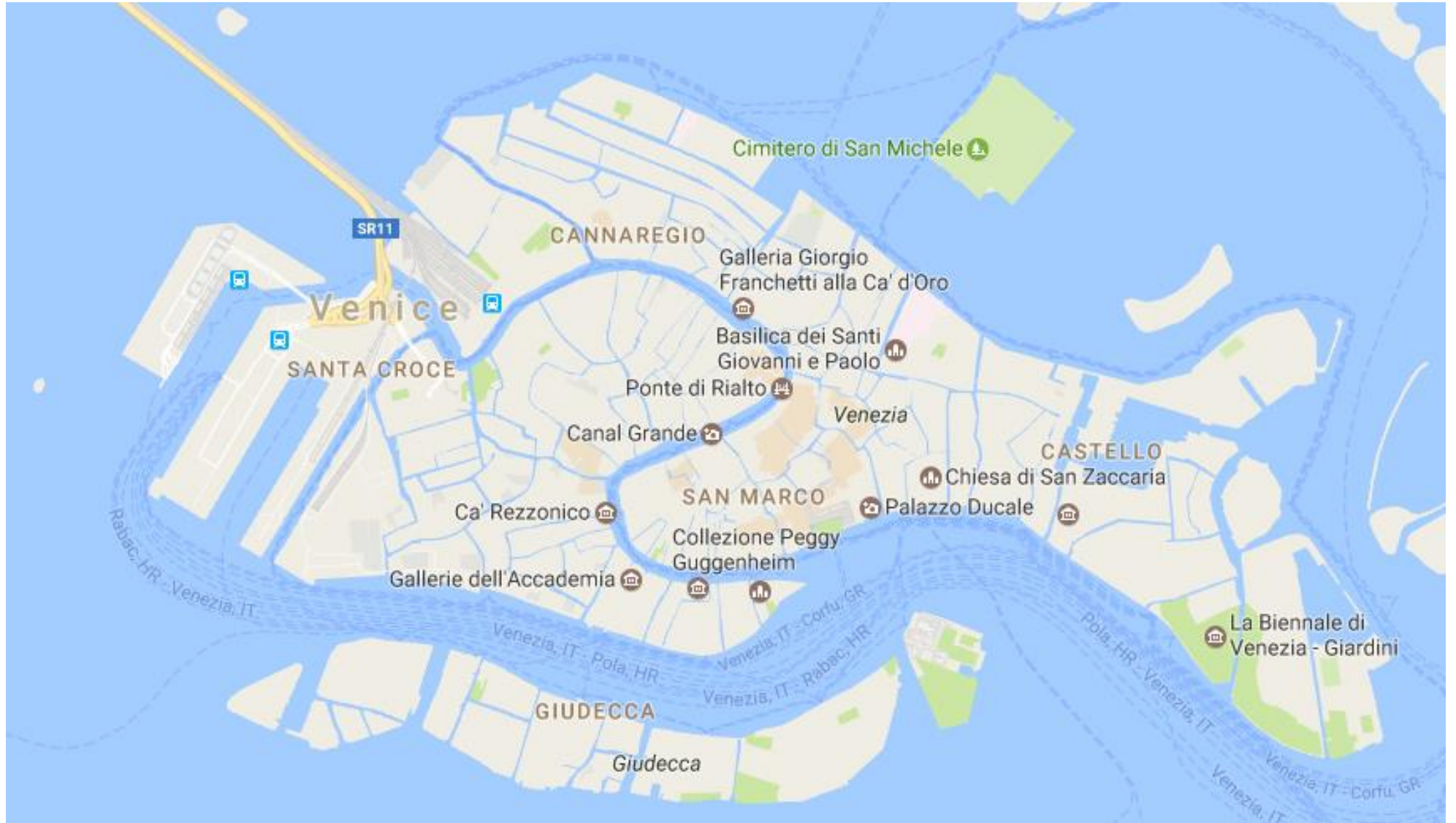
Value	ADCBFHGE
Frequency	68



Symbol	Encoding
A	0
B	110
C	101
D	100
E	1110
F	11111
G	111101
H	111100

## مثال کرو سكال:

Here is a map of Venice.





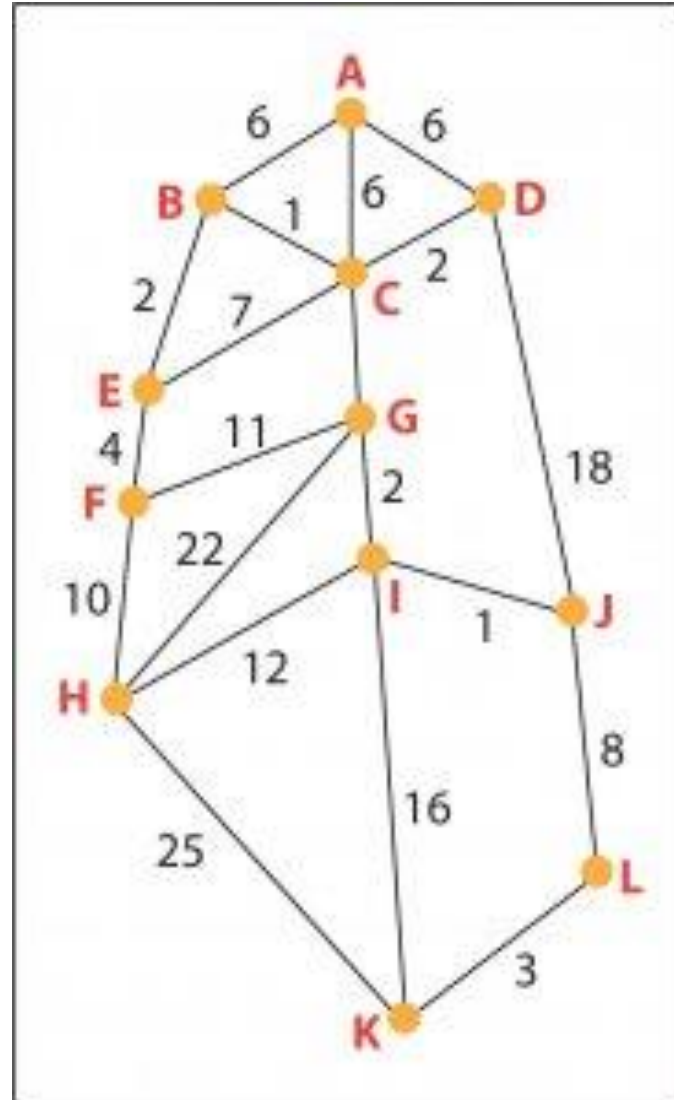
## مثال کروسکال:

you plan to visit all the important world heritage sites but are short on time.

Let's simplify the map by converting it into a graph as below and naming important locations on the map with letters and distance in meters (x 100).

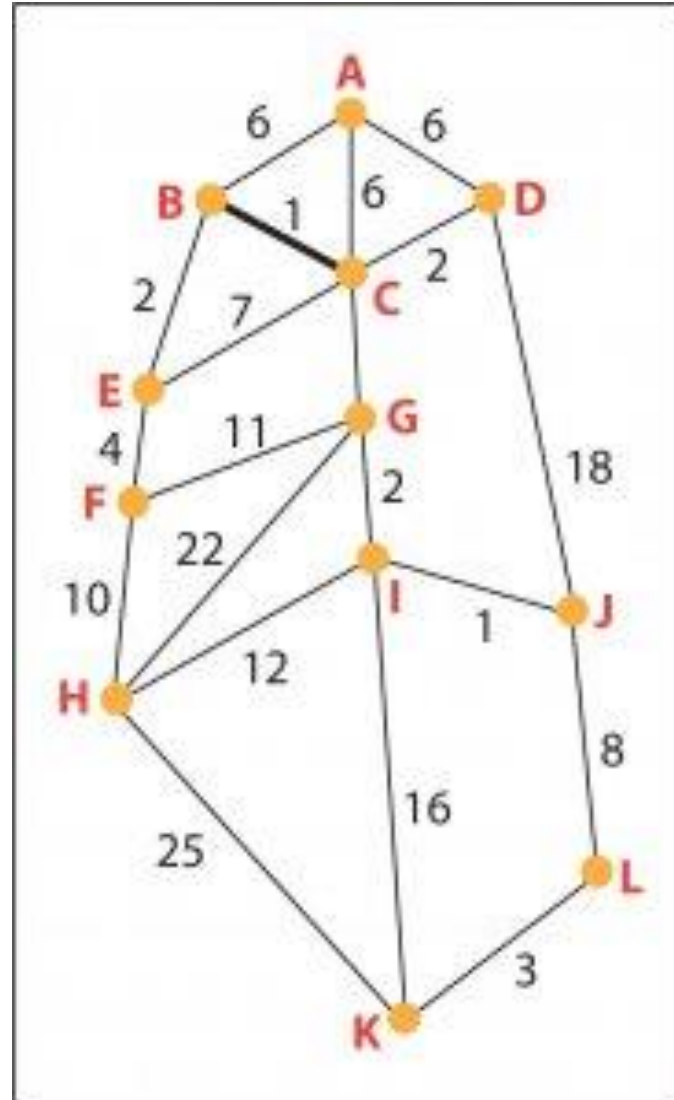
Cannaregio	Ponte Scalzi	Santa Corce	Dell 'Orto	Ferrovia	Piazzale Roma	San Polo	Dorso Duro	San Marco	St. Mark Basilica	Castello	Arsenale
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L

## مثال کروسکال:



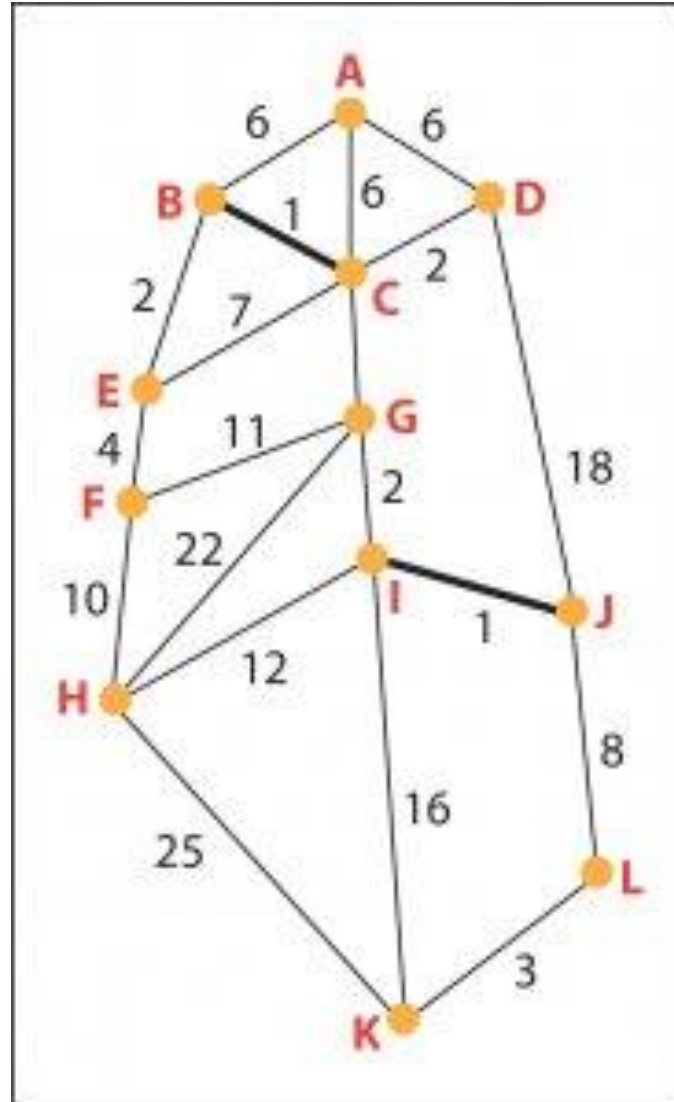
B,C	1
I,J	1
B,E	2
C,G	2
G,I	2
C,D	2
K,L	3
E,F	4
A,B	6
A,C	6
A,D	6
E,C	7
J,L	8
F,H	10
F,G	11
H,I	12
I,K	16
D,J	18
G,H	22
H,K	25

## مثال کروسکال:



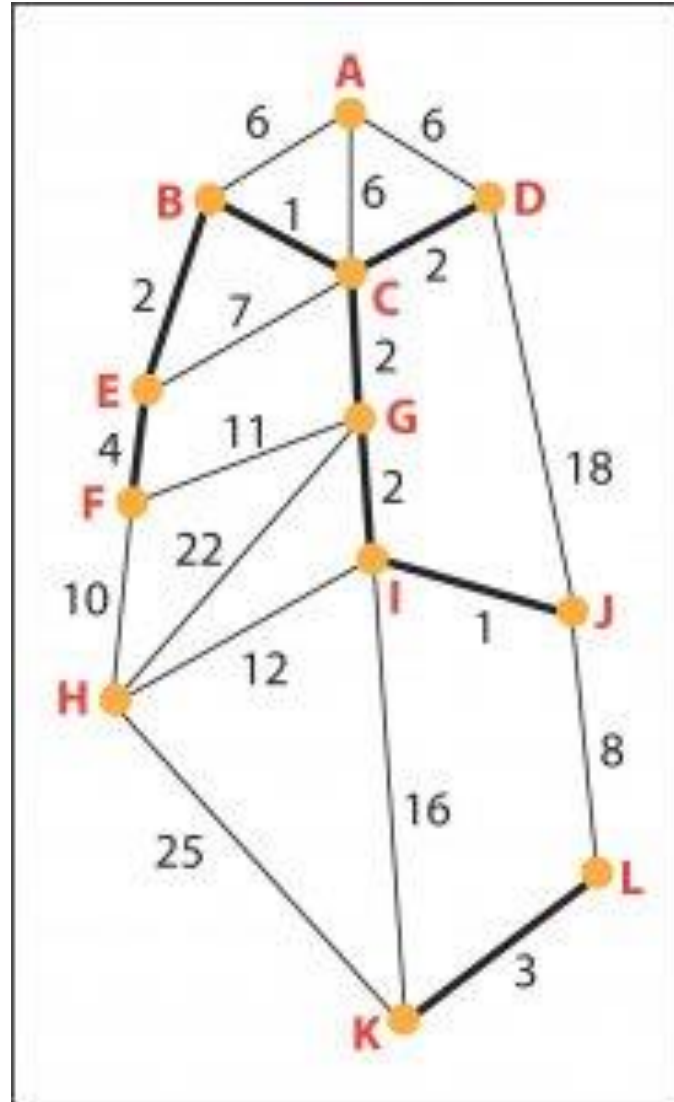
B,C	1
I,J	1
B,E	2
C,G	2
G,I	2
C,D	2
K,L	3
E,F	4
A,B	6
A,C	6
A,D	6
E,C	7
J,L	8
F,H	10
F,G	11
H,I	12
I,K	16
D,J	18
G,H	22
H,K	25

## مثال کروسکال:



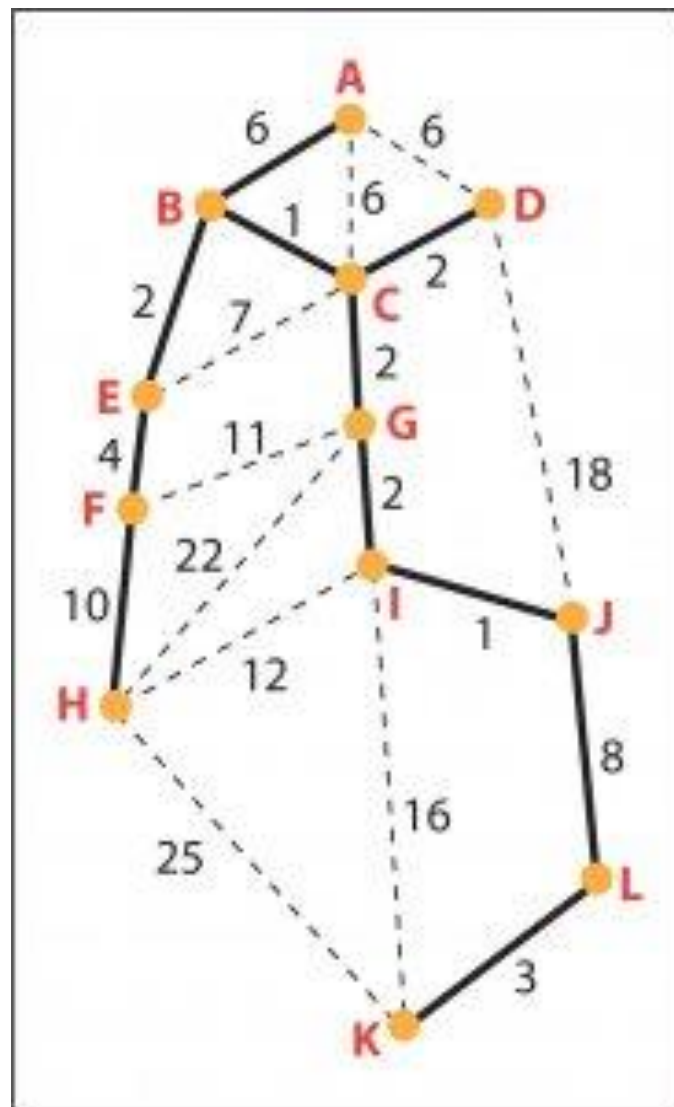
B,C	1
I,J	1
B,E	2
C,G	2
G,I	2
C,D	2
K,L	3
E,F	4
A,B	6
A,C	6
A,D	6
E,C	7
J,L	8
F,H	10
F,G	11
H,I	12
I,K	16
D,J	18
G,H	22
H,K	25

## مثال کروسکال:

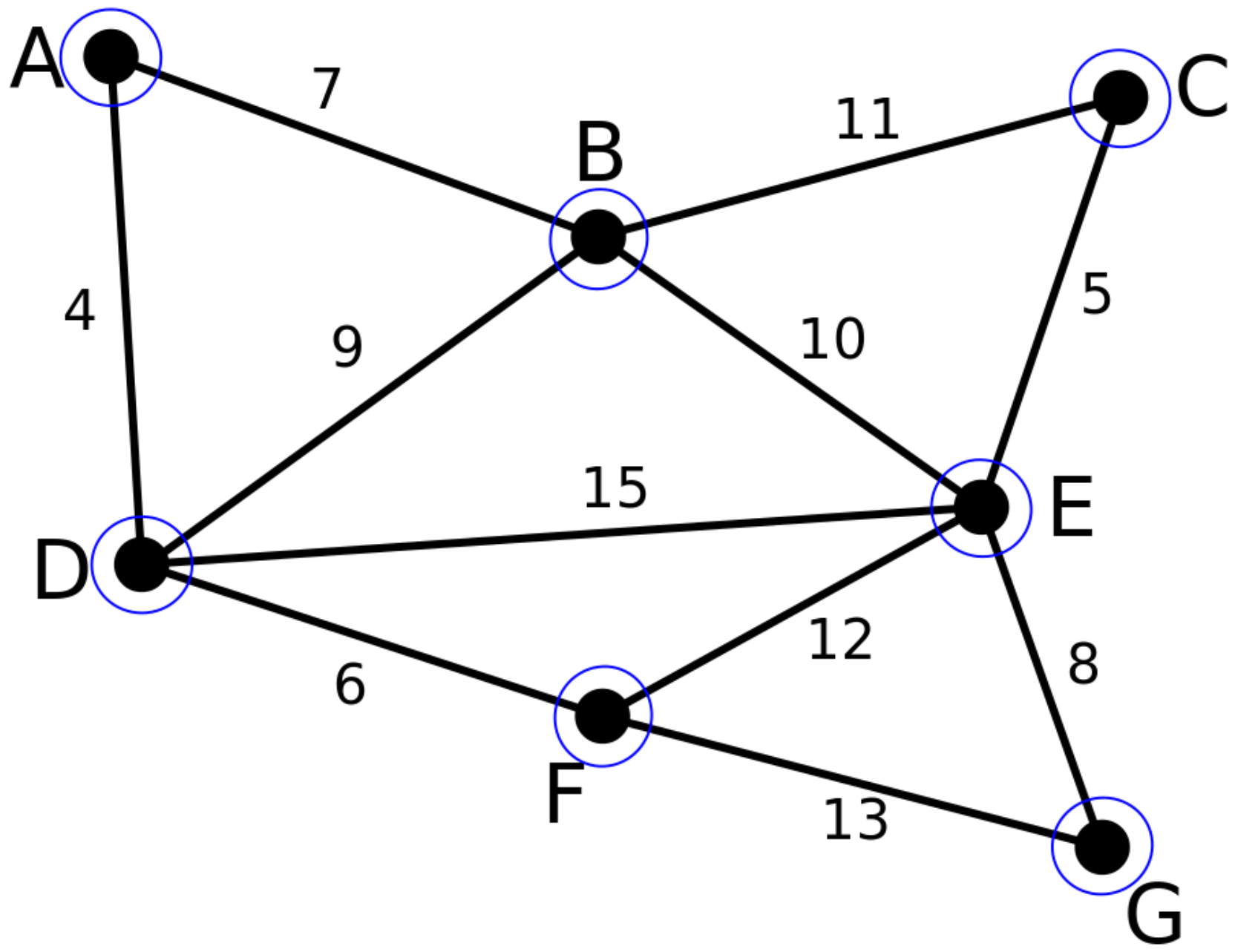


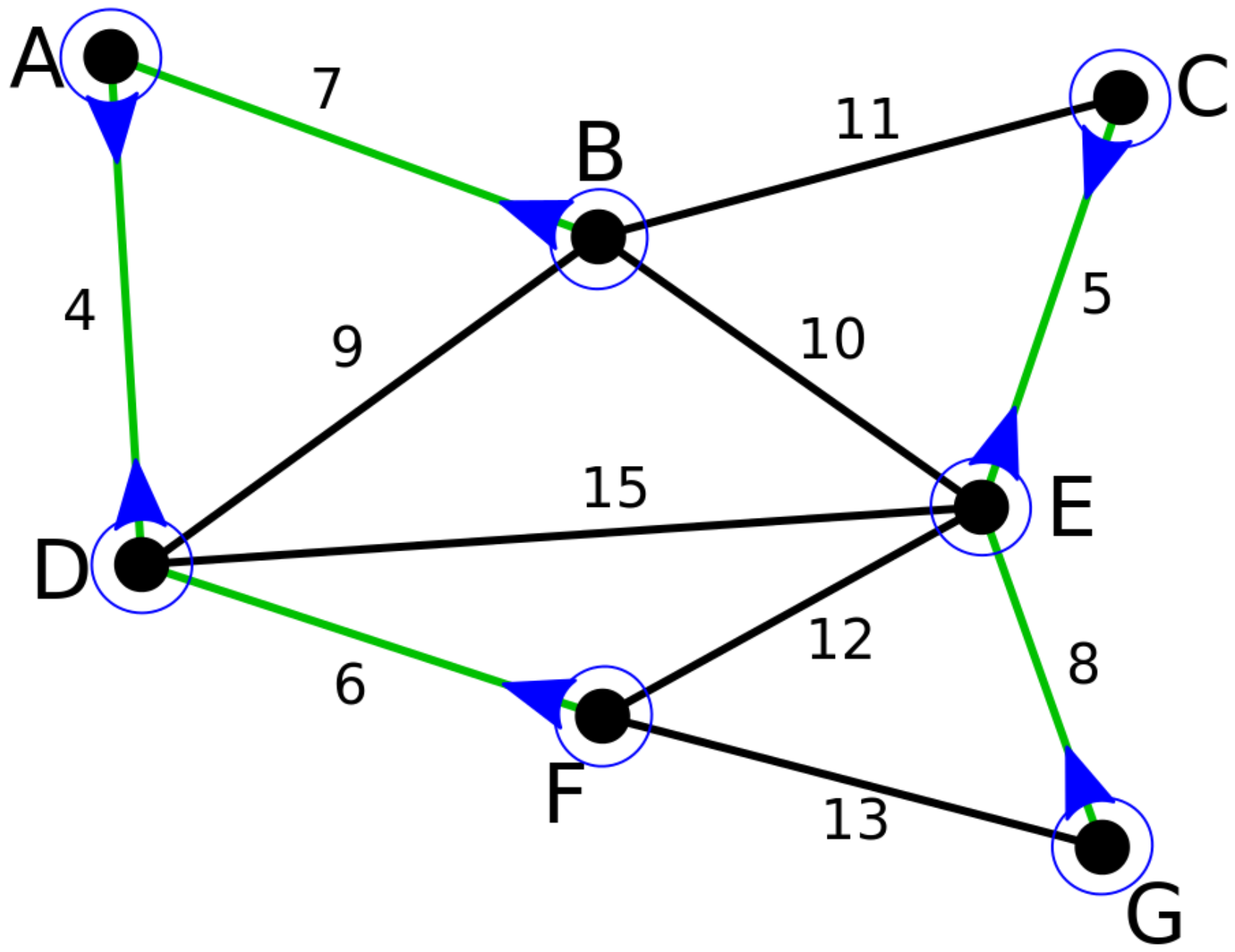
B,C	1
I,J	1
B,E	2
C,G	2
G,I	2
C,D	2
K,L	3
E,F	4
A,B	6
A,C	6
A,D	6
E,C	7
J,L	8
F,H	10
F,G	11
H,I	12
I,K	16
D,J	18
G,H	22
H,K	25

## مثال کروسکال:

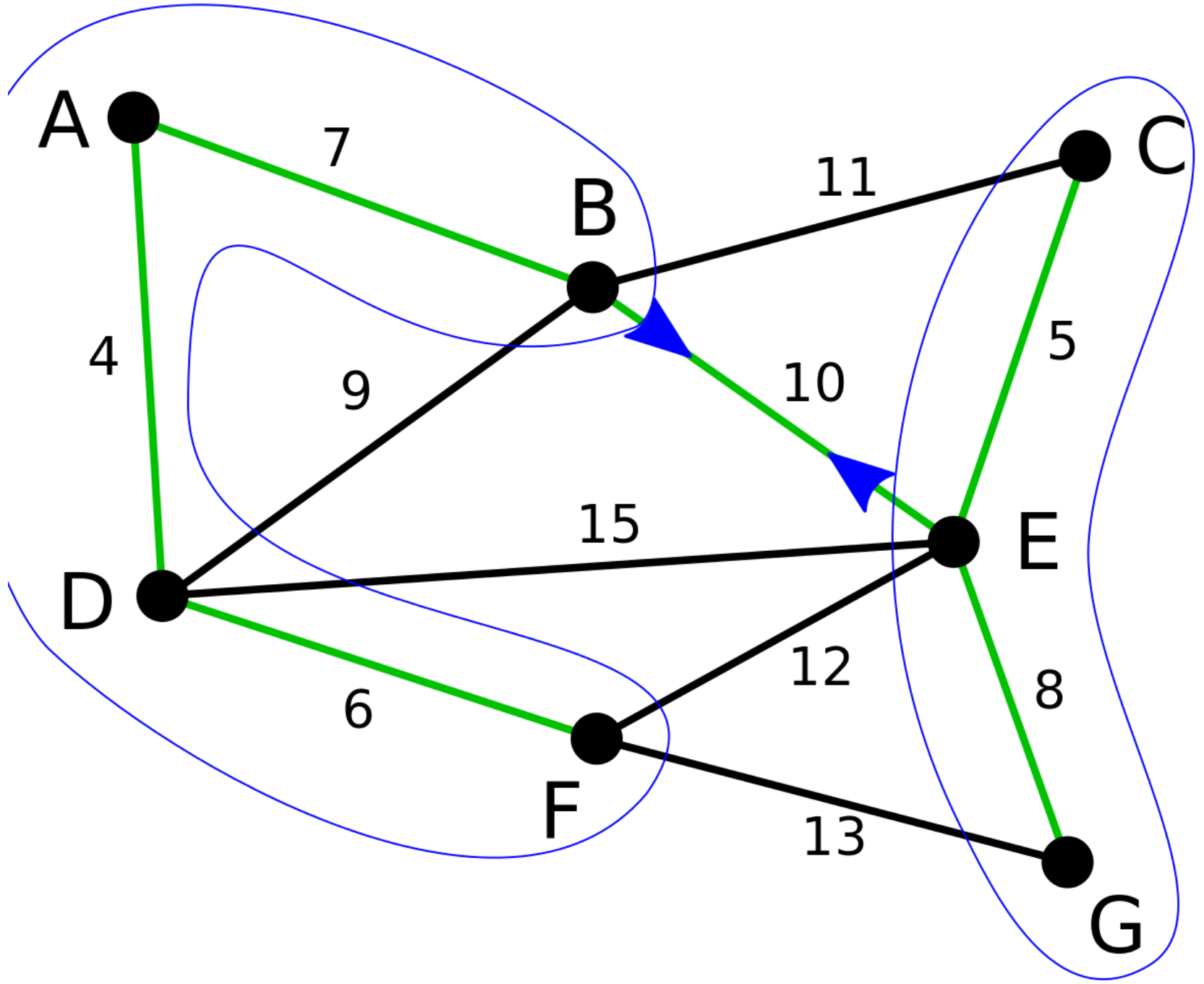


B,C	1
I,J	1
B,E	2
C,G	2
G,I	2
C,D	2
K,L	3
E,F	4
A,B	6
A,C	6
A,D	6
E,C	7
J,L	8
F,H	10
F,G	11
H,I	12
I,K	16
D,J	18
G,H	22
H,K	25

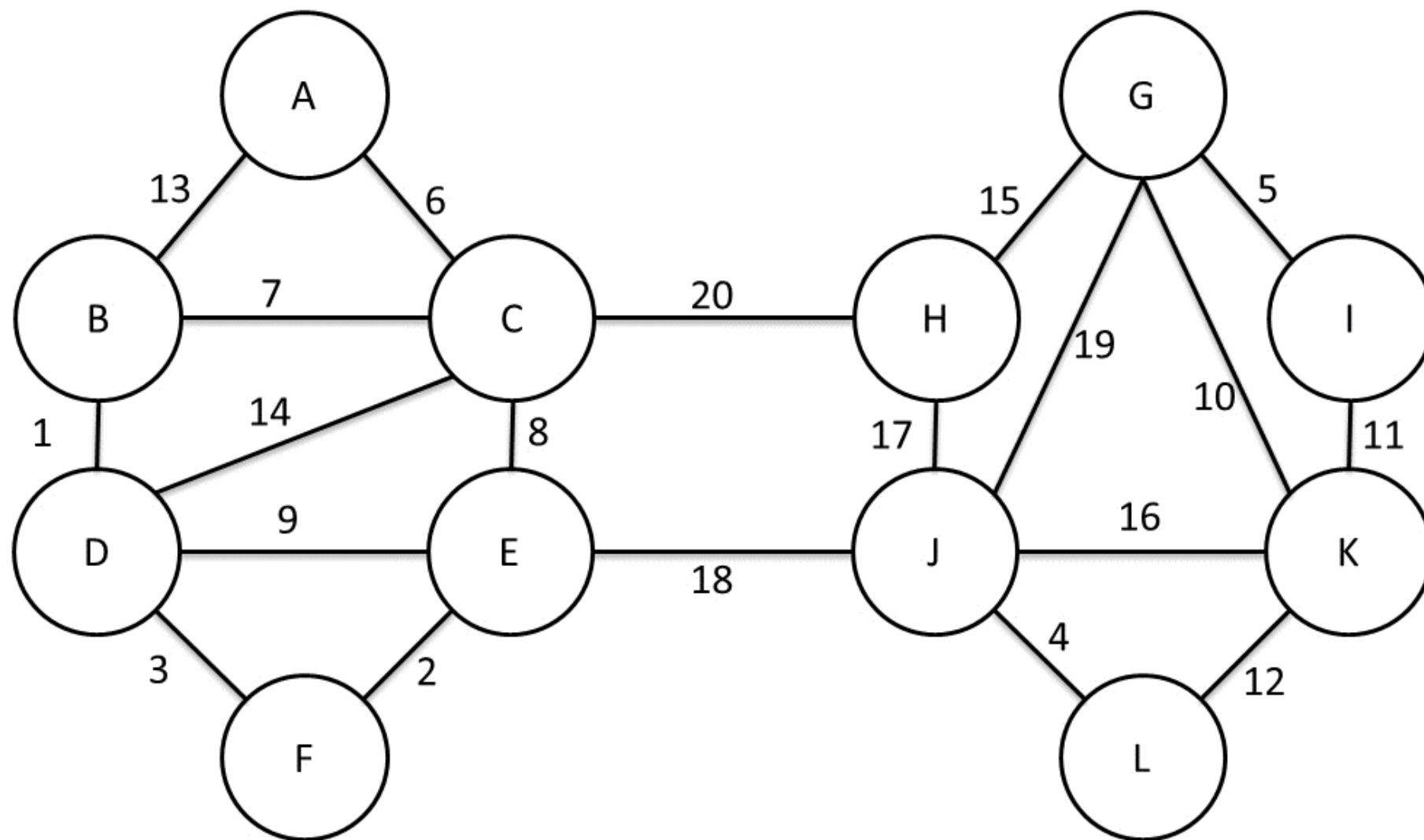








# Boruvka



خسته نباشید!

داریوش کاظمی – اشکان ودادی