

* [Tự học] - 1. Khởi tạo luồng

Câu hỏi **1**

Đúng

Đạt điểm 1,00
trên 1,00

🚩 Đặt cờ

Cho mạng với đỉnh phát $s = A$ và đỉnh thu $t = F$ được biểu diễn bằng đồ thị như bên dưới.

Hãy gán các luồng (số nguyên) trên cung sao cho tạo thành một luồng hợp lệ có giá trị lớn hơn 4.

Quy ước

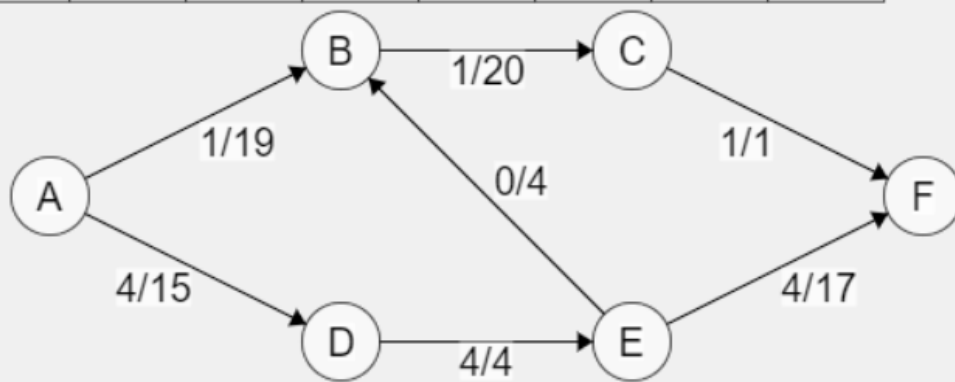
- Ghi luồng trên cung theo mẫu: f/c hoặc f (ví dụ: $3/5$ hoặc 3) với f là luồng trên cung và c là khả năng thông qua của cung.

Answer: (penalty regime: 10, 20, ... %)

Reset answer

Mạng (Dùng chuột để thay đổi vị trí của các đỉnh/cung)

Help Clear shift Delete Edit Undo Red Black



Câu hỏi **1**

Đúng

Đạt điểm 0,90
trên 1,00

🚩 Đặt cờ

Cho mạng với đỉnh phát $s = 1$ và đỉnh thu $t = 6$ được biểu diễn bằng đồ thị như bên dưới.

Hãy gán các luồng (số nguyên) trên cung sao cho tạo thành một luồng hợp lệ có giá trị lớn hơn 11.

Quy ước

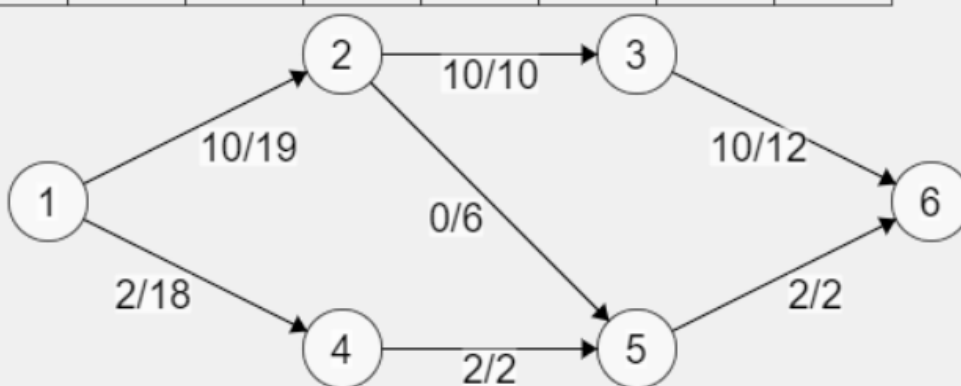
- Ghi luồng trên cung theo mẫu: f/c hoặc f (ví dụ: $3/5$ hoặc 3) với f là luồng trên cung và c là khả năng thông qua của cung.

Answer: (penalty regime: 10, 20, ... %)

Reset answer

Mạng (Dùng chuột để thay đổi vị trí của các đỉnh/cung)

Help Clear shift Delete Edit Undo Red Black



Câu hỏi 1

Đúng

Đạt điểm 0,90
trên 1,00

🚩 Đặt cờ

Cho mạng với đỉnh phát $s = 1$ và đỉnh thu $t = 6$ được biểu diễn bằng đồ thị như bên dưới.

Hãy gán các luồng (số nguyên) trên cung sao cho tạo thành một luồng hợp lệ có giá trị lớn hơn 14.

Quy ước

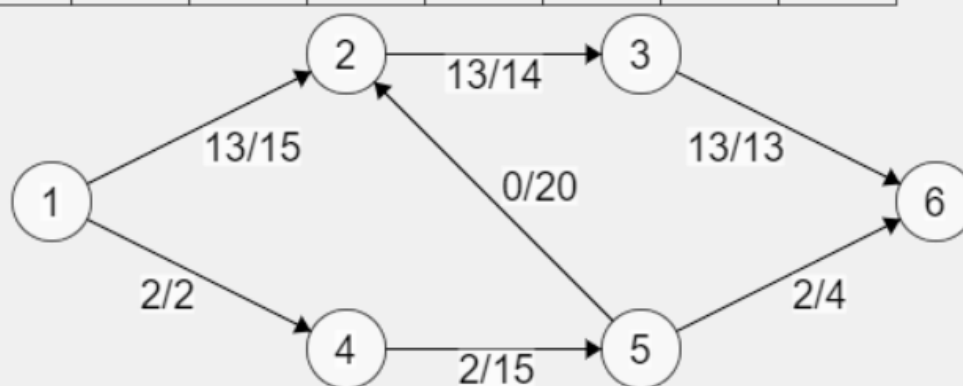
- Ghi luồng trên cung theo mẫu: f/c hoặc f (ví dụ: $3/5$ hoặc 3) với f là luồng trên cung và c là khả năng thông qua của cung.

Answer: (penalty regime: 10, 20, ... %)

[Reset answer](#)

Mạng (Dùng chuột để thay đổi vị trí của các đỉnh/cung)

Help	Clear	shift	Delete	Edit	Undo	Red	Black
------	-------	-------	--------	------	------	-----	-------



* [Tự học] - 2. Áp dụng phương pháp Ford - Fulkerson

Câu hỏi 1
Đúng
Đạt điểm 0,60
trên 1,00
Đặt cờ

Cho mạng với đỉnh phát $s = 1$ và đỉnh thu $t = 6$ được biểu diễn bằng đồ thị như bên dưới. Trọng số của các cung chính là khả năng thông qua của nó.

Hãy áp dụng phương pháp Ford - Fulkerson tìm luồng cực đại trong mạng trên.

Quy ước

- Ghi luồng trên cung theo mẫu: f/c hoặc f (ví dụ: $3/5$ hoặc 3) với f là luồng trên cung và c là khả năng thông qua của cung.
- Đường đẳng luồng dùng ký hiệu \rightarrow để ngăn cách các đỉnh, ví dụ: $1 \rightarrow 3 \rightarrow 6$

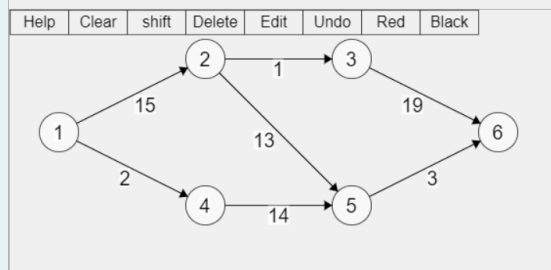
For example:

Test	Result
1. Khởi tạo luồng hợp lệ	
2. Lập tìm đường tăng luồng & tăng luồng	
3. Luồng cực đại và lát cắt hẹp nhất	

Answer: (penalty regime: 10, 20, ... %)

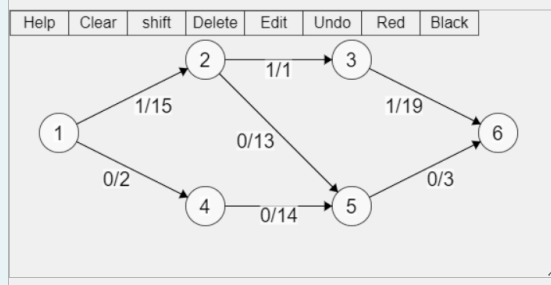
Reset answer

Đồ thị biểu diễn mạng (Dùng chuột để thay đổi vị trí của các đỉnh/cung)



Áp dụng phương pháp Ford-Fulkerson tìm luồng cực đại trong mạng trên.

I. Khởi tạo một luồng hợp lệ bất kỳ có giá trị không vượt quá 1



II. Lập tìm đường tăng luồng + tăng luồng

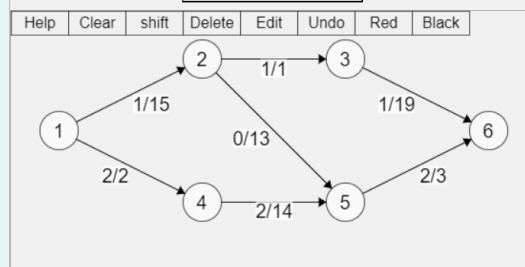
Lần lặp 1

- Tìm một đường tăng luồng (augmenting path) bất kỳ: $1 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6$

ví dụ: $1 \rightarrow 3 \rightarrow 6$

- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity): 2

- Mạng sau khi tăng luồng ☐ Copy mạng ở bước trên



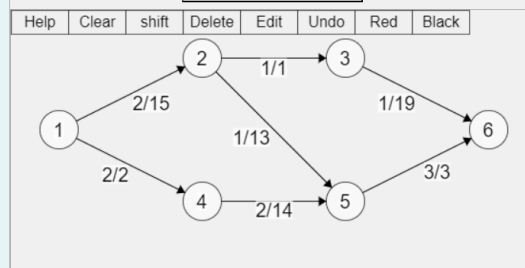
Lần lặp 2

- Tìm một đường tăng luồng (augmenting path) bất kỳ: $1 \rightarrow 2 \rightarrow 5 \rightarrow 6$

ví dụ: $1 \rightarrow 3 \rightarrow 6$

- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity): 1

- Mạng sau khi tăng luồng ☐ Copy mạng ở bước trên



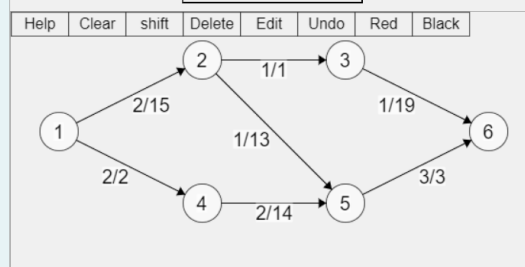
Lần lặp 3

- Tìm một đường tăng luồng (augmenting path) bất kỳ:

ví dụ: $1 \rightarrow 3 \rightarrow 6$

- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity):

- Mạng sau khi tăng luồng ☐ Copy mạng ở bước trên



III. Kết quả

Luồng cực đại: 4

Lát cắt hẹp nhất tách s và t (ngăn cách các đỉnh bằng dấu phẩy), ví dụ 1, 3, 4 :

$S = 1, 2, 4, 5$ và $T = 3, 6$

Câu hỏi 1
Đúng
Đạt điểm 1,00
trên 1,00
Đặt cờ

Cho mạng với đỉnh phát $s = A$ và đỉnh thu $t = F$ được biểu diễn bằng đồ thị như bên dưới. Trọng số của các cung chính là khả năng thông qua của nó.

Hãy áp dụng phương pháp Ford - Fulkerson tìm luồng cực đại trong mạng trên.

Quy ước

- Ghi luồng trên cung theo mẫu: f/c hoặc f (ví dụ: $3/5$ hoặc 3) với f là luồng trên cung và c là khả năng thông qua của cung.
- Đường tăng luồng dùng ký hiệu \rightarrow để ngăn cách các đỉnh, ví dụ: $A \rightarrow C \rightarrow F$

For example:

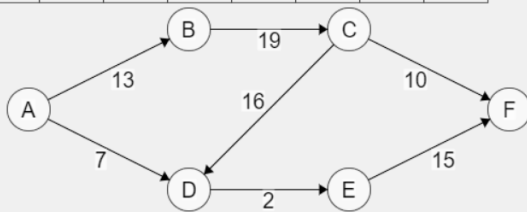
Test	Result
1. Khởi tạo luồng hợp lệ	
2. Lập tìm đường tăng luồng & tăng luồng	
3. Luồng cực đại và lát cắt hẹp nhất	

Answer: (penalty regime: 10, 20, ... %)

Reset answer

Đồ thị biểu diễn mạng (Dùng chuột để thay đổi vị trí của các đỉnh/cung)

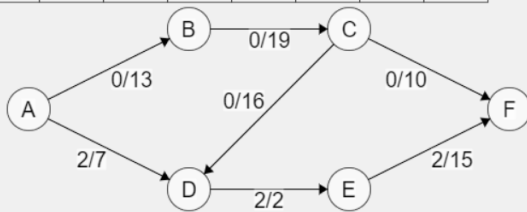
Help Clear shift Delete Edit Undo Red Black



Áp dụng phương pháp Ford-Fulkerson tìm luồng cực đại trong mạng trên.

I. Khởi tạo một luồng hợp lệ bất kỳ có giá trị không vượt quá 2

Help Clear shift Delete Edit Undo Red Black



II. Lập tìm đường tăng luồng + tăng luồng

Lần lặp 1

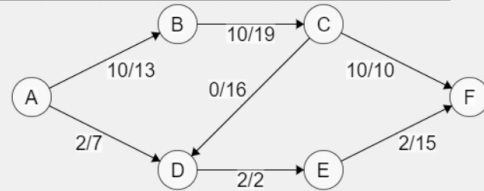
- Tìm một đường tăng luồng (augmenting path) bất kỳ:

ví dụ: $A \rightarrow C \rightarrow F$

- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity):

- Mạng sau khi tăng luồng

Help Clear shift Delete Edit Undo Red Black



Lần lặp 2

- Tìm một đường tăng luồng (augmenting path) bất kỳ:

ví dụ: $A \rightarrow C \rightarrow F$

- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity):

- Mạng sau khi tăng luồng

Help Clear shift Delete Edit Undo Red Black

Lần lặp 3

- Tìm một đường tăng luồng (augmenting path) bất kỳ:

ví dụ: $A \rightarrow C \rightarrow F$

- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity):

- Mạng sau khi tăng luồng

Help Clear shift Delete Edit Undo Red Black

III. Kết quả

Luồng cực đại:

Lát cắt hẹp nhất tách s và t (ngăn cách các đỉnh bằng dấu phẩy), ví dụ A, C, D :

S = và T =

Câu hỏi 1

Đúng

Đạt điểm 0,90
trên 1,00

Đặt cờ

Cho mạng với đỉnh phát $s = 1$ và đỉnh thu $t = 6$ được biểu diễn bằng đồ thị như bên dưới. Trọng số của các cung chính là khả năng thông qua của nó.

Hãy áp dụng phương pháp Ford - Fulkerson tìm luồng cực đại trong mạng trên.

Quy ước

- Ghi luồng trên cung theo mẫu: f/c hoặc f (ví dụ: $3/5$ hoặc 3) với f là luồng trên cung và c là khả năng thông qua của cung.
- Đường tăng luồng dùng ký hiệu \rightarrow để ngăn cách các đỉnh, ví dụ: $1 \rightarrow 3 \rightarrow 6$

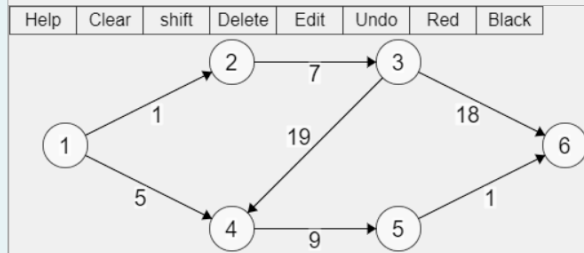
For example:

Test	Result
1. Khởi tạo luồng hợp lệ	
2. Lập tìm đường tăng luồng & tăng luồng	
3. Luồng cực đại và lát cắt hẹp nhất	

Answer: (penalty regime: 10, 20, ... %)

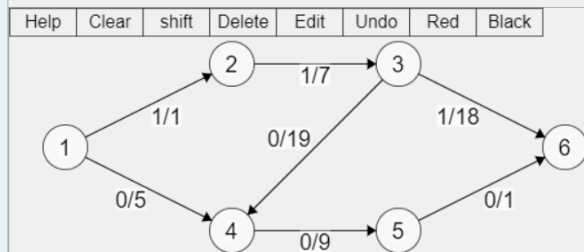
Reset answer

Đồ thị biểu diễn mạng (Dùng chuột để thay đổi vị trí của các đỉnh/cung)



Áp dụng phương pháp Ford-Fulkerson tìm luồng cực đại trong mạng trên.

I. Khởi tạo một luồng hợp lệ bất kỳ có giá trị không vượt quá 1



II. Lập tìm đường tăng luồng + tăng luồng

Lần lặp 1

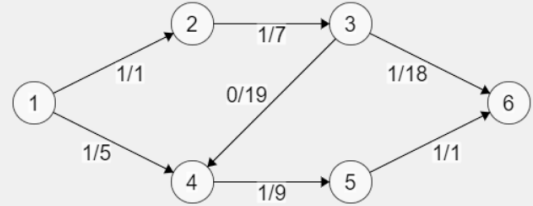
- Tìm một đường tăng luồng (augmenting path) bất kỳ: $1 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6$

ví dụ: $1 \rightarrow 3 \rightarrow 6$

- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity): 1

- Mạng sau khi tăng luồng

Help Clear shift Delete Edit Undo Red Black



Lần lặp 2

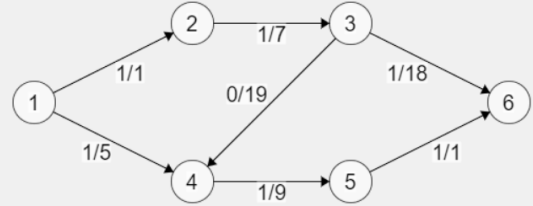
- Tìm một đường tăng luồng (augmenting path) bất kỳ:

ví dụ: $1 \rightarrow 3 \rightarrow 6$

- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity):

- Mạng sau khi tăng luồng

Help Clear shift Delete Edit Undo Red Black



Lần lặp 3

- Tìm một đường tăng luồng (augmenting path) bất kỳ:

ví dụ: $1 \rightarrow 3 \rightarrow 6$

- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity):

- Mạng sau khi tăng luồng

Help Clear shift Delete Edit Undo Red Black

III. Kết quả

Luồng cực đại: 2

Lát cắt hẹp nhất tách s và t (ngăn cách các đỉnh bằng dấu phẩy), ví dụ $1, 3, 4$:

$S = 1, 4, 5$ và $T = 2, 3, 6$

* [Tự học] - 3. Gán nhãn tìm đường tăng luồng

Câu hỏi 1
Đúng
Đạt điểm 0,80
trên 1,00
Đặt cờ

Cho mạng với đỉnh phát $s = 1$ và đỉnh thu $t = 6$ được biểu diễn bằng đồ thị như bên dưới.

Giả sử mạng đã được khởi tạo với luồng như được ghi trên các cung. Hãy áp dụng thuật toán Ford - Fulkerson tìm đường tăng luồng bằng cách gán các đỉnh dùng hàng đợi (theo thuật toán Edmonds-Karp).

Vẽ lại mạng sau khi đã tăng luồng.

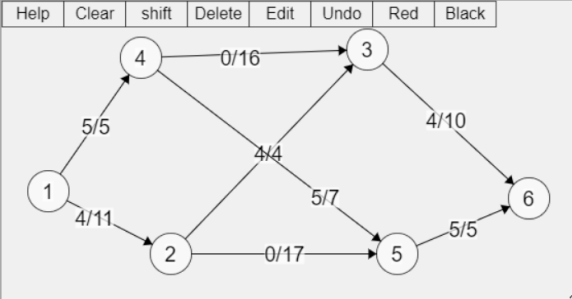
Quy ước

- Ghi nhãn các đỉnh theo mẫu: (+, 1, oo) hoặc (-, 4, 5)
- Cột **hàng đợi** ghi các đỉnh đang có trong hàng đợi, ngăn cách bằng dấu phẩy. Đầu hàng đợi (front) nằm bên trái. Ví dụ: 2, 4
- Ghi luồng trên cung theo mẫu: f/c hoặc f (ví dụ: 3/5 hoặc 3) với f là luồng trên cung và c là khả năng thông qua của cung.

Answer: (penalty regime: 10, 20, ... %)

Reset answer

Mạng và luồng khởi tạo (Dùng chuột để thay đổi vị trí của các đỉnh/cung)



Gán nhãn các đỉnh dùng hàng đợi

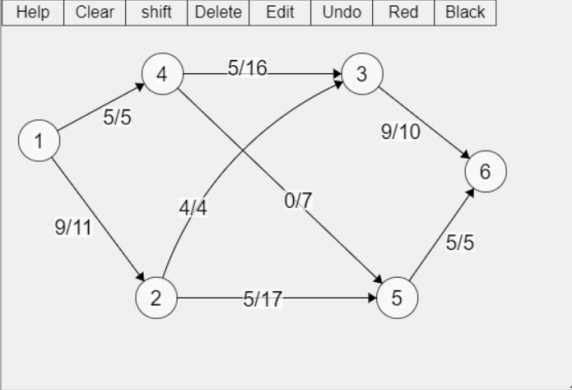
	1	2	3	4	5	6	Hàng đợi
Khởi tạo	(+, 1, oo)						1
1		(+, 1, 7)					2
2					(+, 2, 7)		5
3				(-, 5, 5)			4
4			(+, 4, 5)				3
5						(+, 3, 5)	6

Add row Delete row

- Đường tăng luồng (augmenting path): 1 -> 2 -> 5 -> 4 -> 3 -> 6 ví dụ: 1 -> 3 -> 6

- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity): 5

Mạng sau khi tăng luồng



Câu hỏi 1

Đúng

Đạt điểm 0,90
trên 1,00

Đặt cờ

Cho mạng với đỉnh phát $s = A$ và đỉnh thu $t = F$ được biểu diễn bằng đồ thị như bên dưới.

Giả sử mạng đã được khởi tạo với luồng như được ghi trên các cung. Hãy áp dụng thuật toán Ford - Fulkerson tìm đường tăng luồng bằng cách gán các đỉnh dùng hàng đợi (theo thuật toán Edmonds-Karp).

Vẽ lại mạng sau khi đã tăng luồng.

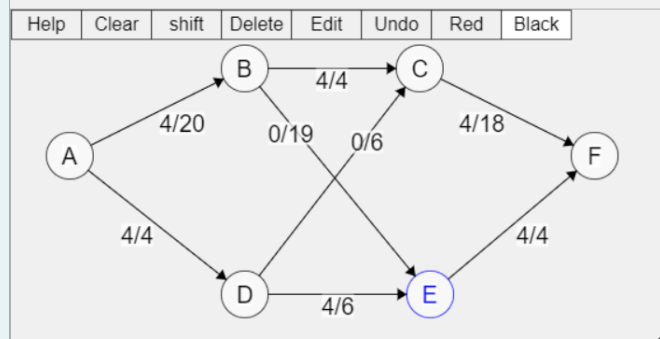
Quy ước

- Ghi nhãn các đỉnh theo mẫu: $(+, A, \infty)$ hoặc $(-, D, 5)$
- Cột **hàng đợi** ghi các đỉnh đang có trong hàng đợi, ngăn cách bằng dấu phẩy. Đầu hàng đợi (front) nằm bên trái. Ví dụ: B, D
- Ghi luồng trên cung theo mẫu: f/c hoặc f (ví dụ: $3/5$ hoặc 3) với f là luồng trên cung và c là khả năng thông qua của cung.

Answer: (penalty regime: 10, 20, ... %)

Reset answer

Mạng và luồng khởi tạo (Dùng chuột để thay đổi vị trí của các đỉnh/cung)



Gán nhãn các đỉnh dùng hàng đợi

	A	B	C	D	E	F	Hàng đợi
Khởi tạo	$(+, A, \infty)$						A
1		$(+, A, 16)$					B
2					$(+, B, 16)$		E
3				$(-, E, 4)$			D
4			$(+, D, 4)$				C
5						$(+, C, 4)$	F

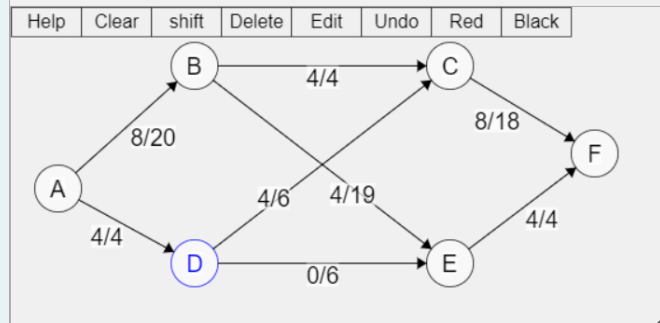
Add row

Delete row

- Đường tăng luồng (augmenting path): A -> B -> E -> D -> C -> F ví dụ: A -> C -> F

- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity): 4

Mạng sau khi tăng luồng



Cho mạng với đỉnh phát $s = A$ và đỉnh thu $t = F$ được biểu diễn bằng đồ thị như bên dưới.

Giả sử mạng đã được khởi tạo với luồng như được ghi trên các cung. Hãy áp dụng thuật toán Ford - Fulkerson tìm đường tăng luồng bằng cách gán các đỉnh dùng hàng đợi (theo thuật toán Edmonds-Karp).

Về lại mạng sau khi đã tăng luồng.

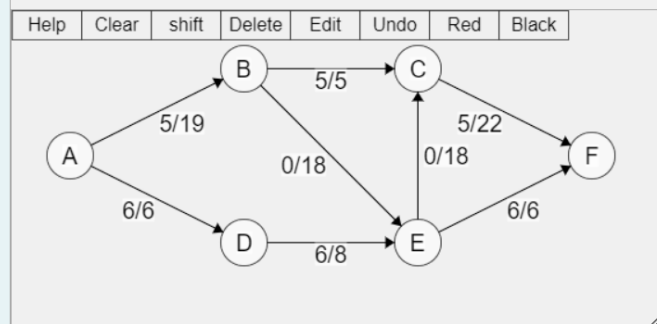
Quy ước

- Ghi nhãn các đỉnh theo mẫu: $(+, A, \infty)$ hoặc $(-, D, 5)$
- Cột **hàng đợi** ghi các đỉnh đang có trong hàng đợi, ngăn cách bằng dấu phẩy. Đầu hàng đợi (front) nằm bên trái. Ví dụ: B, D
- Ghi luồng trên cung theo mẫu: f/c hoặc f (ví dụ: $3/5$ hoặc 3) với f là luồng trên cung và c là khả năng thông qua của cung.

Answer: (penalty regime: 10, 20, ... %)

Reset answer

Mạng và luồng khởi tạo (Dùng chuột để thay đổi vị trí của các đỉnh/cung)



Gán nhãn các đỉnh dùng hàng đợi

	A	B	C	D	E	F	Hàng đợi
Khởi tạo	$(+, A, \infty)$						A
1		$(+, A, 14)$					B
2					$(+, B, 14)$		E
3			$(+, E, 14)$	$(-, E, 6)$			C, D
4						$(+, C, 14)$	D, F
5							

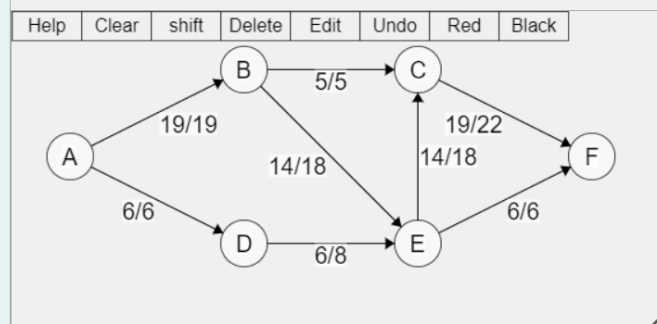
Add row

Delete row

- Đường tăng luồng (augmenting path): A -> B -> E -> C -> F ví dụ: A -> C -> F

- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity): 14

Mạng sau khi tăng luồng



* [Tự học] - 4. Áp dụng thuật toán Edmonds-Karp (Ford-Fulkerson hoàn chỉnh)

Câu hỏi 1

Đúng

Đạt điểm 0,25 trên 1,00

Đặt cờ

Cho mạng với đỉnh phát $s = 1$ và đỉnh thu $t = 6$ được biểu diễn bằng đồ thị như bên dưới.

Hãy áp dụng thuật toán Ford - Fulkerson tìm luồng cực đại trong mạng. Thuật toán gồm 2 bước chính:

- Khởi tạo một luồng hợp lệ bất kỳ (thường là luồng có giá trị 0)
- Lập để tìm tăng luồng. Việc tìm đường tăng luồng được thực hiện bằng cách gán các đỉnh dùng **hàng đợi** (theo thuật toán Edmonds-Karp)

Sau bước gán nhãn, nếu tìm được đường tăng luồng, hãy vẽ lại mạng sau khi tăng luồng và tiếp tục. Ngược lại nếu không tìm được đường tăng luồng, thuật toán kết thúc, hãy cho biết lát cắt hẹp nhất (S, T) và giá trị luồng cực đại trong mạng.

Quy ước

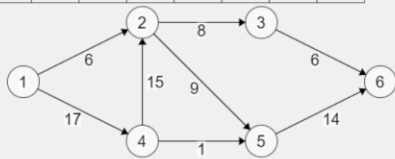
- Ghi nhãn các đỉnh theo mẫu: $(d[u], p[u], o[u])$ ví dụ: $(+, 1, oo)$, $(-, 4, 5)$
- Cột **Hàng đợi** ghi các đỉnh đang có trong hàng đợi, ngăn cách bằng dấu phẩy. Đầu hàng đợi (front) nằm bên trái. Ví dụ: 2, 4
- Ghi luồng trên cung theo mẫu: f/c hoặc f (ví dụ: $3/5$ hoặc 3) với f là luồng trên cung và c là khả năng thông qua của cung
- Khi xét đỉnh để gán nhãn, gán nhãn đỉnh liên quan đến **cung thuận trước, cung nghịch sau, đỉnh có thứ tự nhỏ trước, đỉnh có thứ tự lớn sau**

Answer: (penalty regime: 10, 20, ... %)

Reset answer

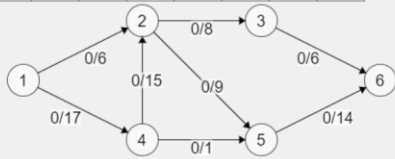
Mạng ban đầu

Help Clear shift Delete Edit Undo Red Black



I. Khởi tạo một luồng hợp lệ có giá trị không vượt quá 1

Help Clear shift Delete Edit Undo Red Black



II. Lặp

Lần lặp 1

1.1 Gán nhãn các đỉnh dùng hàng đợi

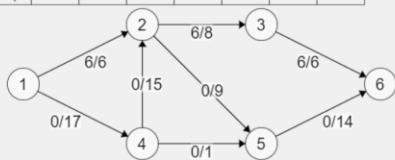
	1	2	3	4	5	6	Hàng đợi
Khởi tạo	(+, 1, oo)						1
1		(+, 1, 6)		(+, 1, 17)			2, 4
2			(+, 2, 6)		(+, 2, 6)		4, 3, 5
3							3, 5
4					(+, 3, 6)		5, 6
5					(+, 3, 6)		6

☒ Tìm được đường tăng luồng ☐ Không có đường tăng luồng

- Đường tăng luồng (augmenting path): $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 6$ ví dụ: $1 - > 3 \rightarrow 6$
- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity): 6

1.2 Mạng sau khi tăng luồng

Help Clear shift Delete Edit Undo Red Black



Lần lặp 2

1.1 Gán nhãn các đỉnh dùng hàng đợi

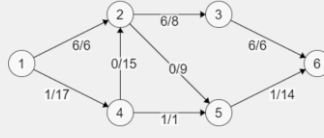
	1	2	3	4	5	6	Hàng đợi
Khởi tạo	(+, 1, oo)						1
1				(+, 1, 17)			4
2			(+, 4, 15)		(+, 4, 1)		2, 5
3				(+, 2, 2)			5, 3
4						(+, 5, 1)	3, 6
5						(+, 5, 1)	6

☒ Tìm được đường tăng luồng ☐ Không có đường tăng luồng

- Đường tăng luồng (augmenting path): $1 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6$ ví dụ: $1 - > 3 \rightarrow 6$
- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity): 1

1.2 Mạng sau khi tăng luồng

Help Clear shift Delete Edit Undo Red Black



Lần lặp 3

1.1 Gán nhãn các đỉnh dùng hàng đợi

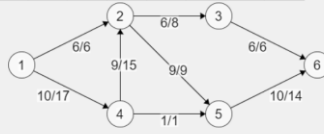
	1	2	3	4	5	6	Hàng đợi
Khởi tạo	(+, 1, oo)						1
1				(+, 1, 16)			4
2			(+, 4, 15)				2
3				(+, 2, 2)	(+, 2, 9)		3, 5
4							5
5						(+, 5, 9)	6

☒ Tìm được đường tăng luồng ☐ Không có đường tăng luồng

- Đường tăng luồng (augmenting path): $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 5 \rightarrow 6$ ví dụ: $1 - > 3 \rightarrow 6$
- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity): 9

1.2 Mạng sau khi tăng luồng

Help Clear shift Delete Edit Undo Red Black



Lần lặp 4

1.1 Gán nhãn các đỉnh dùng hàng đợi

	1	2	3	4	5	6	Hàng đợi
Khởi tạo	(+, 1, oo)						1
1				(+, 1, 7)			4
2			(+, 4, 6)				2
3				(+, 2, 2)			3
4							
5							

☒ Tìm được đường tăng luồng ☐ Không có đường tăng luồng

III. Kết quả

- Luồng cực đại: 16
- Lát cắt hẹp nhất (S, T) tách s và t (ngăn cách các đỉnh bằng dấu phẩy, ví dụ: 1, 3, 4):
 - $S = 1, 2, 3, 4$
 - $T = 5, 6$

Câu hỏi 1
Đúng
Đạt điểm 0,32
trên 1,00
Đặt cờ

Cho mạng với đỉnh phát $s = 1$ và đỉnh thu $t = 6$ được biểu diễn bằng đồ thị như bên dưới.

Hãy áp dụng thuật toán Ford - Fulkerson tìm luồng cực đại trong mạng. Thuật toán gồm 2 bước chính:

- Khởi tạo một luồng hợp lệ bất kỳ (thường là luồng có giá trị 0)
- Lập để tìm tăng luồng. Việc tìm đường tăng luồng được thực hiện bằng cách gán các đỉnh dùng **hàng đợi** (theo thuật toán Edmonds-Karp)

Sau bước gán nhãn, nếu tìm được đường tăng luồng, hãy vẽ lại mạng sau khi tăng luồng và tiếp tục. Ngược lại nếu không tìm được đường tăng luồng, thuật toán kết thúc, hãy cho biết lát cắt hẹp nhất (S, T) và giá trị luồng cực đại trong mạng.

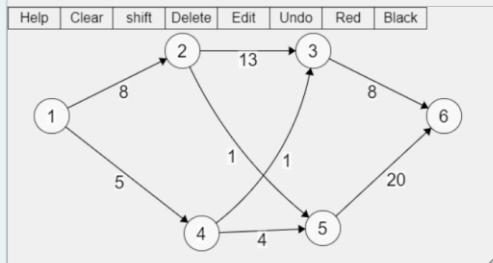
Quy ước

- Ghi nhận các đỉnh theo mẫu: $(d[u], p[u], o[u])$ ví dụ: $(+, 1, oo)$, $(-, 4, 5)$
- Cột **Hàng đợi** ghi các đỉnh đang có trong hàng đợi, ngăn cách bằng dấu phẩy. Đầu hàng đợi (front) nằm bên trái. Ví dụ: 2, 4
- Ghi luồng trên cung theo mẫu: f/c hoặc f (ví dụ: $3/5$ hoặc 3) với f là luồng trên cung và c là khả năng thông qua của cung
- Khi xét đỉnh để gán nhãn, gán nhãn đỉnh liên quan đến **cung thuận trước, cung nghịch sau, đỉnh có thứ tự nhỏ trước, đỉnh có thứ tự lớn sau**

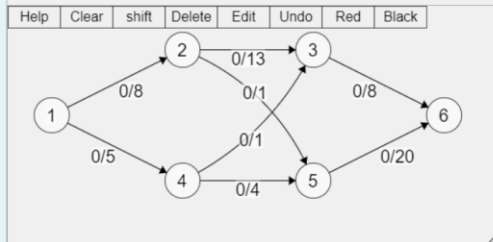
Answer: (penalty regime: 10, 20, ... %)

Reset answer

Mạng ban đầu



I. Khởi tạo một luồng hợp lệ có giá trị không vượt quá 1



II. Lập

Lần lặp 1

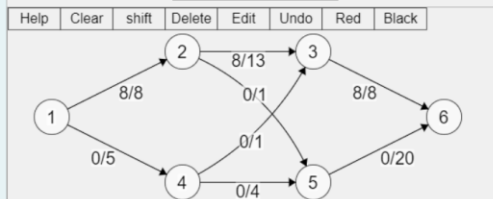
1.1 Gán nhãn các đỉnh dùng hàng đợi

	1	2	3	4	5	6	Hàng đợi
Khởi tạo	(+, 1, oo)						1
1		(+, 1, 8)		(+, 1, 5)			2, 4
2			(+, 2, 8)		(+, 2, 1)		4, 3, 5
3							3, 5
4						(+, 3, 8)	5, 6
5							6

☒ Tìm được đường tăng luồng ☐ Không có đường tăng luồng

- Đường tăng luồng (augmenting path): 1 -> 2 -> 3 -> 6 ví dụ: 1 -> 3 -> 6
- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity): 8

1.2 Mạng sau khi tăng luồng



Lần lặp 2

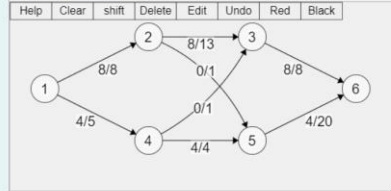
1.1 Gán nhãn các đỉnh dùng hàng đợi

	1	2	3	4	5	6	Hàng đợi
Khởi tạo	(+, 1, oo)						1
1				(+, 1, 5)			4
2			(+, 4, 1)		(+, 4, 4)		3, 5
3			(-, 3, 1)				5, 2
4					(+, 5, 4)		2, 6
5							6

☒ Tìm được đường tăng luồng ☐ Không có đường tăng luồng

- Đường tăng luồng (augmenting path): 1 -> 4 -> 5 -> 6 ví dụ: 1 -> 3 -> 6
- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity): 4

1.2 Mạng sau khi tăng luồng



Lần lặp 3

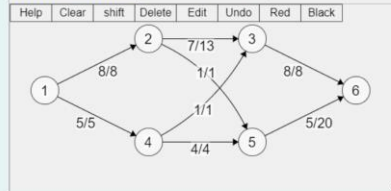
1.1 Gán nhãn các đỉnh dùng hàng đợi

	1	2	3	4	5	6	Hàng đợi
Khởi tạo	(+, 1, oo)						1
1				(+, 1, 1)			4
2			(+, 4, 1)				3
3			(-, 3, 1)				2
4					(+, 2, 1)		5
5						(+, 5, 1)	6

☒ Tìm được đường tăng luồng ☐ Không có đường tăng luồng

- Đường tăng luồng (augmenting path): 1 -> 4 -> 3 -> 2 -> 5 -> 6 ví dụ: 1 -> 3 -> 6
- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity): 1

1.2 Mạng sau khi tăng luồng



Lần lặp 4

1.1 Gán nhãn các đỉnh dùng hàng đợi

	1	2	3	4	5	6	Hàng đợi
Khởi tạo	(+, 1, oo)						1
1							
2							
3							
4							
5							

☒ Tìm được đường tăng luồng ☐ Không có đường tăng luồng

III. Kết quả

- Luồng cực đại: 13
- Lát cắt hẹp nhất (S, T) tách s và t (ngăn cách các đỉnh bằng dấu phẩy, ví dụ: 1, 3, 4):
 - $S =$ 1
 - $T =$ 2, 3, 4, 5, 6

Cho mạng với đỉnh phát $s = 1$ và đỉnh thu $t = 6$ được biểu diễn bằng đồ thị như bên dưới.

Hãy áp dụng thuật toán Ford - Fulkerson tìm luồng cực đại trong mạng. Thuật toán gồm 2 bước chính:

- Khởi tạo một luồng hợp lệ bất kỳ (thường là luồng có giá trị 0)
- Lặp để tìm tăng luồng. Việc tìm đường tăng luồng được thực hiện bằng cách gán các đỉnh dùng **hàng đợi** (theo thuật toán Edmonds-Karp)

Sau bước gán nhãn, nếu tìm được đường tăng luồng, hãy vẽ lại mạng sau khi tăng luồng và tiếp tục. Ngược lại nếu không tìm được đường tăng luồng, thuật toán kết thúc, hãy cho biết lát cắt hẹp nhất (S, T) và giá trị luồng cực đại trong mạng.

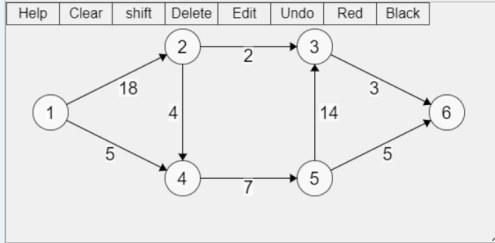
Quy ước

- Ghi nhãn các đỉnh theo mẫu: $(d[u], p[u], o[u])$ ví dụ: $(+, 1, oo)$, $(-, 4, 5)$
- Cột **Hàng đợi** ghi các đỉnh đang có trong hàng đợi, ngăn cách bằng dấu phẩy. Đầu hàng đợi (front) nằm bên trái. Ví dụ: 2, 4
- Ghi luồng trên cung theo mẫu: f/c hoặc f (ví dụ: $3/5$ hoặc 3) với f là luồng trên cung và c là khả năng thông qua của cung
- Khi xét đỉnh để gán nhãn, gán nhãn đỉnh liên quan đến **cung thuận trước, cung nghịch sau, đỉnh có thứ tự nhỏ trước, đỉnh có thứ tự lớn sau**

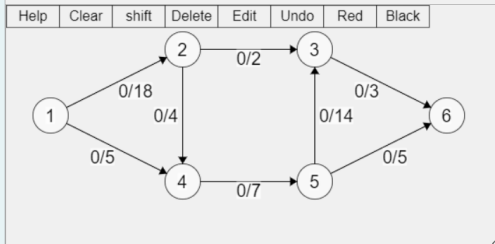
Answer: (penalty regime: 10, 20, ... %)

Reset answer

Mạng ban đầu



I. Khởi tạo một luồng hợp lệ có giá trị không vượt quá 2



II. Lặp

Lần lặp 1

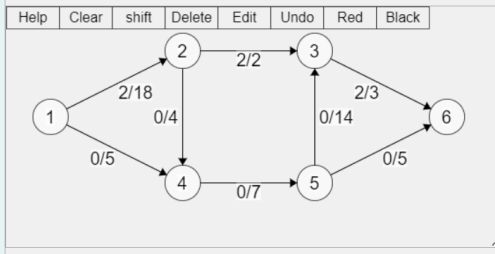
1.1 Gán nhãn các đỉnh dùng hàng đợi

	1	2	3	4	5	6	Hàng đợi
Khởi tạo	(+, 1, oo)						1
1		(+, 1, 18)	(+, 1, 5)				2, 4
2			(+, 2, 2)				4, 3
3					(+, 4, 5)		3, 5
4					(+, 3, 2)		5, 6
5							6

☒ Tìm được đường tăng luồng ☐ Không có đường tăng luồng

- Đường tăng luồng (augmenting path): 1 -> 2 -> 3 -> 6 ví dụ: 1 -> 3 -> 6
- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity): 2

1.2 Mạng sau khi tăng luồng



Lần lặp 2

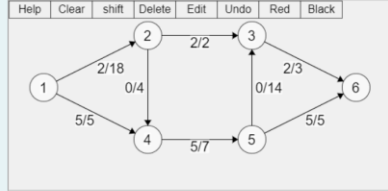
1.1 Gán nhãn các đỉnh dùng hàng đợi

	1	2	3	4	5	6	Hàng đợi
Khởi tạo	(+, 1, oo)						1
1		(+, 1, 16)	(+, 1, 5)				2, 4
2							4
3					(+, 4, 5)		5
4			(+, 5, 5)		(+, 5, 5)		3, 6
5							6

☒ Tìm được đường tăng luồng ☐ Không có đường tăng luồng

- Đường tăng luồng (augmenting path): 1 -> 4 -> 5 -> 6 ví dụ: 1 -> 3 -> 6
- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity): 5

1.2 Mạng sau khi tăng luồng



Lần lặp 3

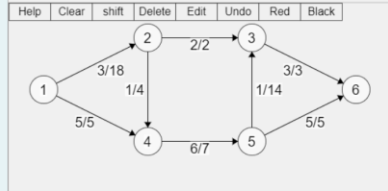
1.1 Gán nhãn các đỉnh dùng hàng đợi

	1	2	3	4	5	6	Hàng đợi
Khởi tạo	(+, 1, oo)						1
1		(+, 1, 16)					2
2			(+, 2, 4)				4
3					(+, 4, 2)		5
4			(+, 5, 2)				3
5						(+, 3, 1)	6

☒ Tìm được đường tăng luồng ☐ Không có đường tăng luồng

- Đường tăng luồng (augmenting path): 1 -> 2 -> 4 -> 5 -> 3 -> 6 ví dụ: 1 -> 3 -> 6
- Lượng luồng tăng thêm (bottle neck capacity): 1

1.2 Mạng sau khi tăng luồng



Lần lặp 4

1.1 Gán nhãn các đỉnh dùng hàng đợi

	1	2	3	4	5	6	Hàng đợi
Khởi tạo	(+, 1, oo)						1
1		(+, 1, 15)					2
2			(+, 2, 3)				4
3					(+, 4, 1)		5
4			(+, 5, 1)				3
5							

☒ Tìm được đường tăng luồng ☐ Không có đường tăng luồng

III. Kết quả

- Luồng cực đại: 8
- Lát cắt hẹp nhất (S, T) tách s và t (ngăn cách các đỉnh bằng dấu phẩy, ví dụ: 1, 3, 4):
 - o $S = 1, 2, 4, 5, 3$
 - o $T = 6$