

- 教材讨论
– TC第24章

问题1: Bellman-Ford算法

- 你能解释RELAX操作的意义吗?

RELAX(u, v, w)

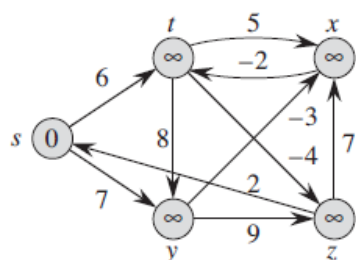
1 if $v.d > u.d + w(u, v)$

2 $v.d = u.d + w(u, v)$

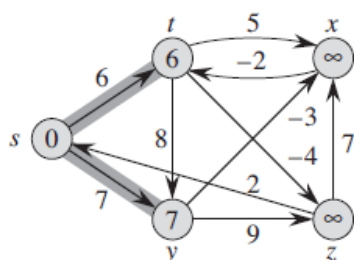
3 $v.\pi = u$

问题1: Bellman-Ford算法 (续)

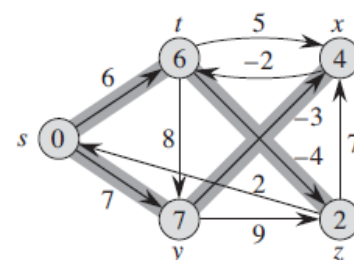
- 你能结合这个例子说明算法执行的过程吗？



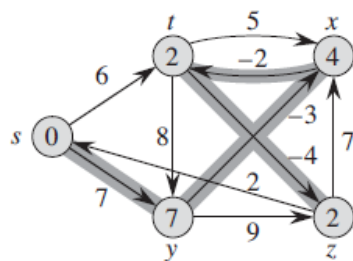
(a)



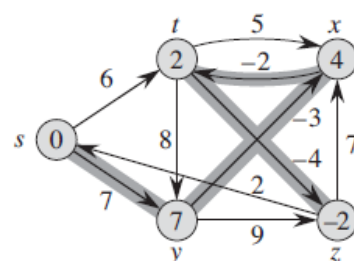
(b)



(c)



(d)



(e)

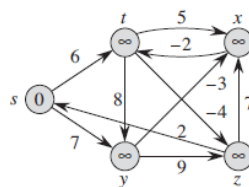
问题1: Bellman-Ford算法 (续)

- 算法的循环不变量是什么？
- 或者说，第*i*次循环后，得到了什么重要的中间结果？

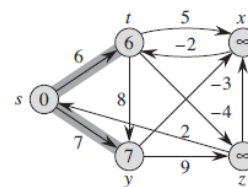
BELLMAN-FORD(G, w, s)

```

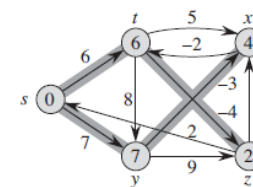
1  INITIALIZE-SINGLE-SOURCE( $G, s$ )
2  for  $i = 1$  to  $|G.V| - 1$ 
3      for each edge  $(u, v) \in G.E$ 
4          RELAX( $u, v, w$ )
5  for each edge  $(u, v) \in G.E$ 
6      if  $v.d > u.d + w(u, v)$ 
7          return FALSE
8  return TRUE
    
```



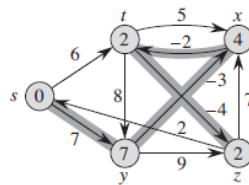
(a)



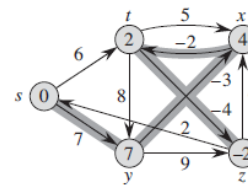
(b)



(c)



(d)

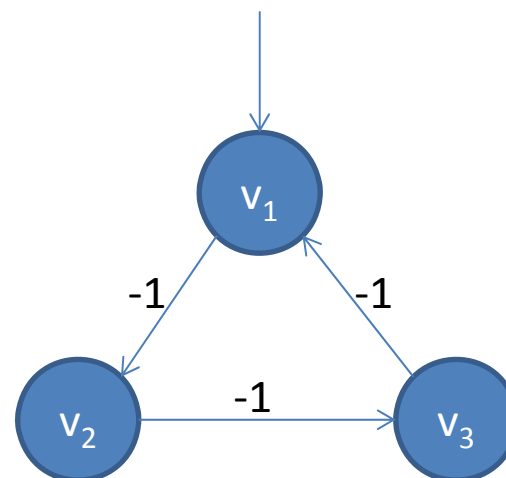


(e)

问题1: Bellman-Ford算法 (续)

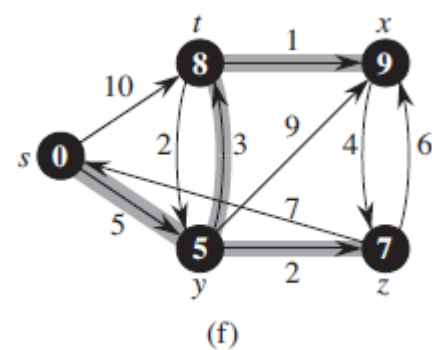
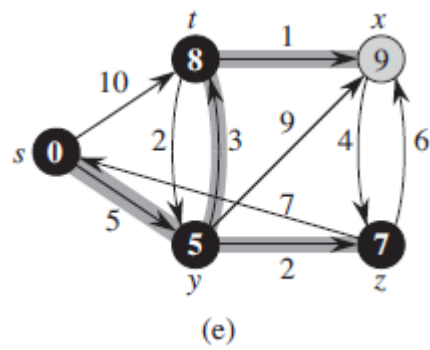
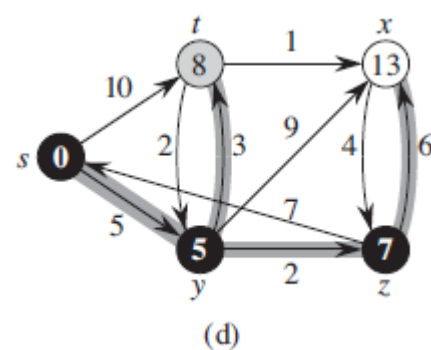
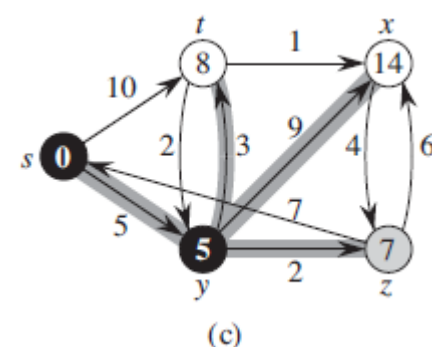
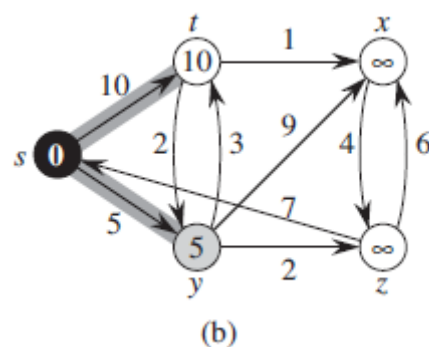
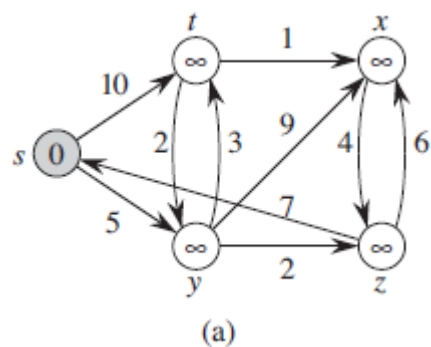
- 为什么算法一定能发现negative-weight cycles?

```
for each edge  $(u, v) \in G.E$   
  if  $v.d > u.d + w(u, v)$   
    return FALSE
```



问题2: Dijkstra算法

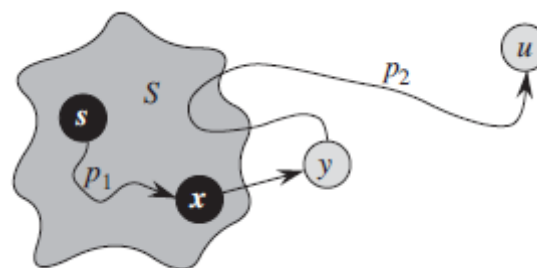
- 你能结合这个例子说明算法执行的过程吗？



问题2: Dijkstra算法

- 算法的循环不变量是什么？
- 你能结合这个图解释算法的正确性吗？

```
DIJKSTRA( $G, w, s$ )  
1  INITIALIZE-SINGLE-SOURCE( $G, s$ )  
2   $S = \emptyset$   
3   $Q = G.V$   
4  while  $Q \neq \emptyset$   
5       $u = \text{EXTRACT-MIN}(Q)$   
6       $S = S \cup \{u\}$   
7      for each vertex  $v \in G.\text{Adj}[u]$   
8          RELAX( $u, v, w$ )
```



$$\left. \begin{array}{l} y.d = \delta(s, y) \\ \leq \delta(s, u) \\ \leq u.d \\ u.d \leq y.d \end{array} \right\} y.d = \delta(s, y) = \delta(s, u) = u.d$$

问题3： 最短路问题的应用

- 为什么我们很少讨论single-pair shortest-path problem?

问题3： 最短路问题的应用 (续)

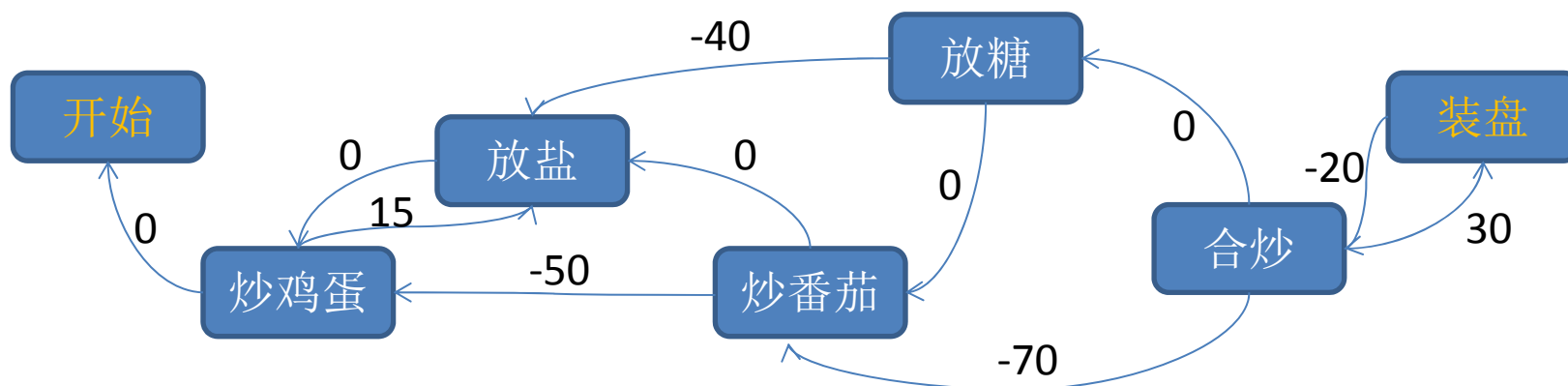
- 你能举出一些single-source/pair shortest path(s) problem的实际应用吗？

问题3：最短路问题的应用 (续)

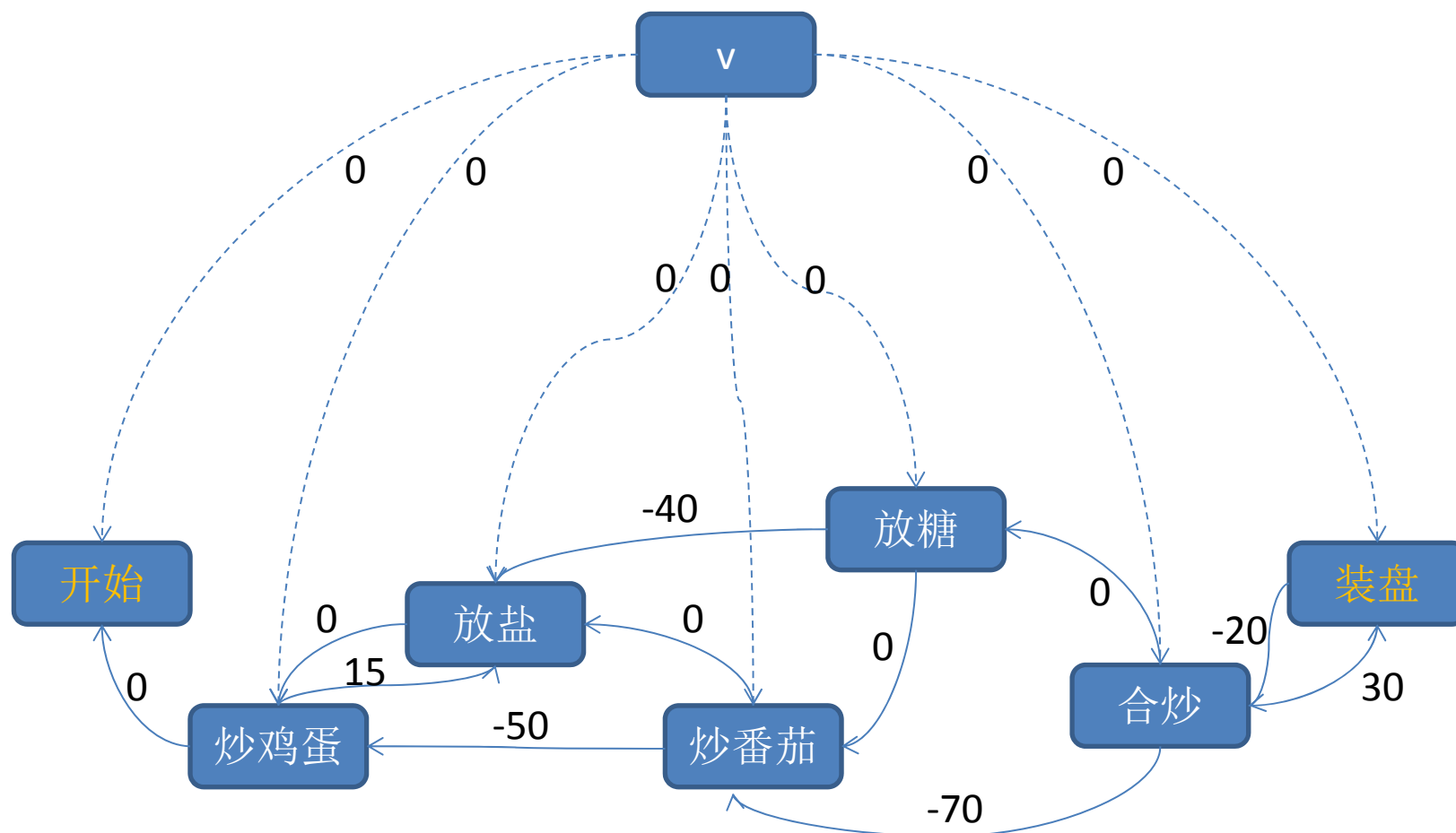
- 你会做番茄炒蛋吗？
 - 顺序：先把鸡蛋炒熟，再炒番茄，再合起来炒
 - 要点：
 - 炒鸡蛋至少要50秒才能熟
 - 鸡蛋下锅的15秒内要放盐才能入味
 - 炒番茄至少要70秒才能出汁
 - 炒番茄时要放糖，但和之前放盐的时间要间隔至少40秒
 - 合起来炒至少要20秒才能混味，但不能超过30秒，否则就稀烂了
 -
- 如果一个新手要做番茄炒蛋，你能为他列出一份详细的时间表吗？（几分几秒时做什么）

问题3：最短路问题的应用 (续)

- 你会做番茄炒蛋吗？
 - 顺序：先把鸡蛋炒熟，再炒番茄，再合起来炒
 - 要点：
 - 炒鸡蛋至少要50秒才能熟
 - 鸡蛋下锅的15秒内要放盐才能入味
 - 炒番茄至少要70秒才能出汁
 - 炒番茄时要放糖，但和之前放盐的时间要间隔至少40秒
 - 合起来炒至少要20秒才能混味，但不能超过30秒，否则就稀烂了



问题3： 最短路问题的应用 (续)



问题3：最短路问题的应用 (续)

- 怎样更新设备最合算？

	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
买入价	11	12	13	14	14
卖出价	4	3	2	1	0
保养费	5	6	8	11	18

