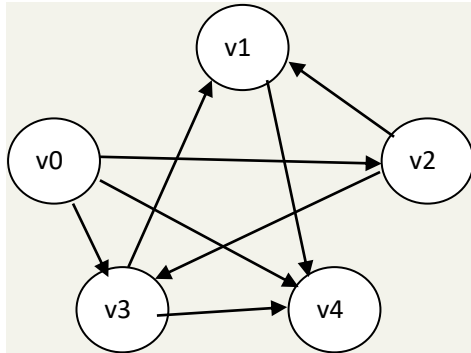


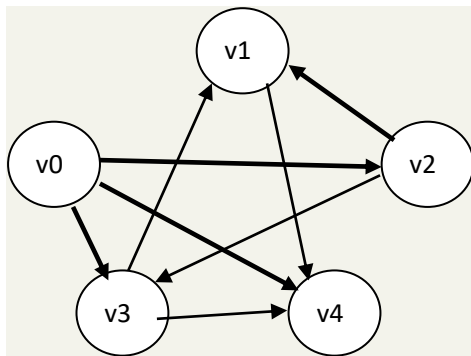
数据结构部分课后习题答案

第四章

4.1



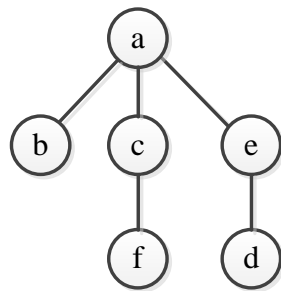
广度优先生成树(黑体加粗边):



深度拓扑排序序列: **v0-v2-v3-v1-v4**

4.2

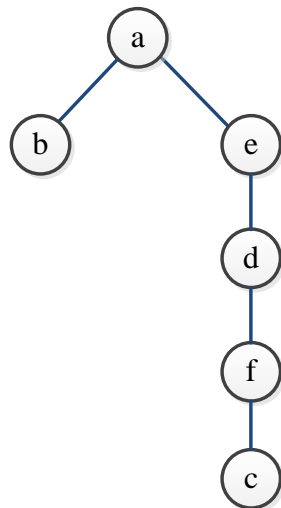
(1) 广度



深度



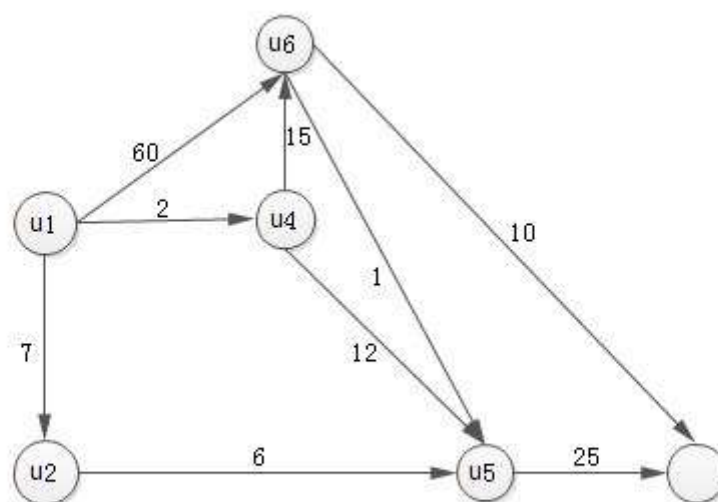
(2)



加边顺序

a-b
b-e
e-d
d-f
f-c

4.3、 如图所示为一个有 6 个顶点 $\{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6\}$ 的带权有向图的邻接矩阵。根据此邻接矩阵画出相应的带权有向图，利用 **dijkstra** 算法求第一个顶点 u_1 到其余各顶点的最短路径，并给出计算过程。
带权有向图：



U1 到其他点的最短路径:

顶点 \ S		{ U4 }	{ U2,U4 }	{ U2,U4,U5 }	{ U2,U4,U5,U6 }
U2	7	<u>7</u>			
U3	∞	∞	∞	38	<u>27</u>
U4	<u>2</u>				
U5	∞	14	<u>13</u>		
U6	60	17	17	<u>17</u>	
最短路径	U1,U4	U1,U2	U1,U2,U5	U1,U4,U6	U1,U4,U6,U3
新顶点	U4	U2	U5	U6	U3
路径长度	2	7	13	17	27

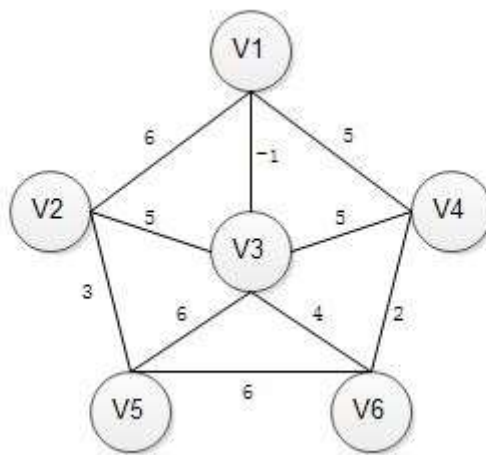
4.4 证明在图中边权为负时 Dijkstra 算法不能正确运行

若允许边上带有负权值，有可能出现当与 S（已求得最短路径的顶点集，归入 S 内的结点的最短路径不再变更）内某点（记为 a）以负边相连的点（记为 b）确定其最短路径时，它的最短路径长度加上这条负边的权值结果小于 a 原先确定的最短路径长度，而此时 a 在 Dijkstra 算法下是无法更新的。

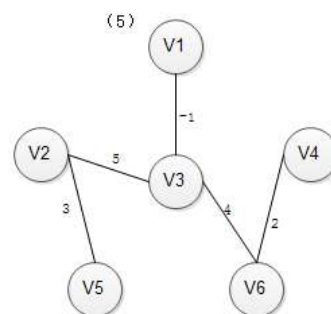
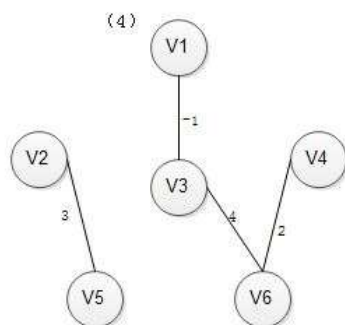
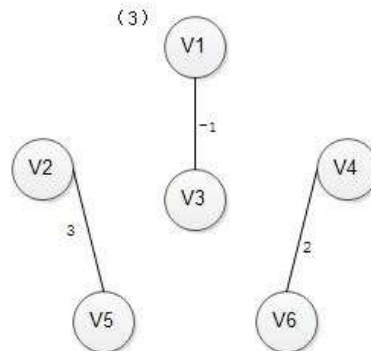
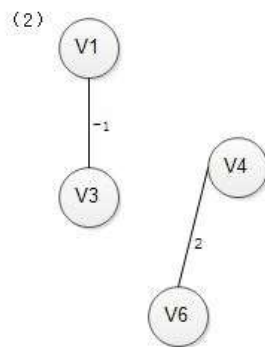
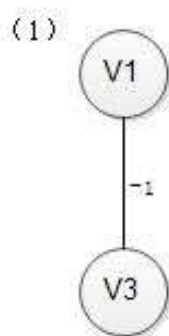
4.5

P.198 图中的权值有负值不会影响 prim 和 kruskal 的正确性

如图：

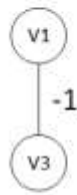


KRUSKAL 求解过程:

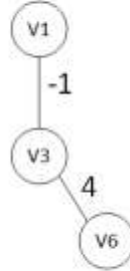


Prim 求解过程

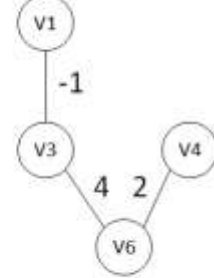
1.



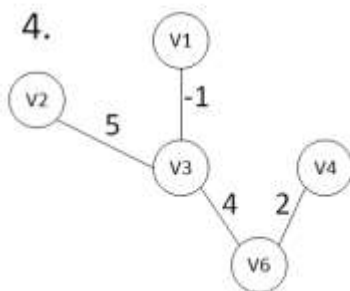
2.



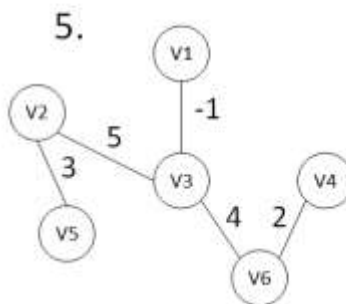
3.



4.



5.



4.6 Dijkstra 算法如何应用到无向图？

答：Dijkstra 算法通常是运用在带非负权值的有向图中，但是无向图其实就是两点之间两条有向边权值相同的特殊的有向图，这样就能将 Dijkstra 算法运用到无向图中。

4.7

用 FLOYD 算法求出任意两顶点的最短路径（如图 A（6）所示）。

$$A(0) = \begin{bmatrix} 0 & 2 & \infty & \infty & \infty & 3 \\ \infty & 0 & 3 & 2 & \infty & \infty \\ 4 & \infty & 0 & \infty & 4 & \infty \\ 1 & \infty & \infty & 0 & 1 & \infty \\ \infty & 1 & \infty & \infty & 0 & 3 \\ \infty & \infty & 2 & 5 & \infty & 0 \end{bmatrix}$$

$$A(1) = \begin{bmatrix} 0 & 2 & \infty & \infty & \infty & 3 \\ \infty & 0 & 3 & 2 & \infty & \infty \\ 4 & 6 & 0 & \infty & 4 & 7 \\ 1 & 3 & \infty & 0 & 1 & 4 \\ \infty & 1 & \infty & \infty & 0 & 3 \\ \infty & \infty & 2 & 5 & \infty & 0 \end{bmatrix}$$

A(2)=

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & 5 & 4 & \infty & 3 \\ \infty & 0 & 3 & 2 & \infty & \infty \\ 4 & 6 & 0 & 8 & 4 & 7 \\ 1 & 3 & 6 & 0 & 1 & 4 \\ \infty & 1 & 4 & 3 & 0 & 3 \\ \infty & \infty & 2 & 5 & \infty & 0 \end{bmatrix}$$

A(3)=

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & 5 & 4 & 9 & 3 \\ 7 & 0 & 3 & 2 & 7 & 10 \\ 4 & 6 & 0 & 8 & 4 & 7 \\ 1 & 3 & 6 & 0 & 1 & 4 \\ 8 & 1 & 4 & 3 & 0 & 3 \\ 6 & 8 & 2 & 5 & 6 & 0 \end{bmatrix}$$

A(4)=

$$A(5)=\begin{bmatrix} 0 & 2 & 5 & 4 & 5 & 3 \\ 3 & 0 & 3 & 2 & 3 & 6 \\ 4 & 6 & 0 & 8 & 4 & 7 \\ 1 & 3 & 6 & 0 & 1 & 4 \\ 4 & 1 & 4 & 3 & 0 & 3 \\ 6 & 8 & 2 & 5 & 6 & 0 \end{bmatrix} \quad A(6)=\begin{bmatrix} 0 & 2 & 5 & 4 & 5 & 3 \\ 3 & 0 & 3 & 2 & 3 & 6 \\ 4 & 5 & 0 & 7 & 4 & 7 \\ 1 & 2 & 5 & 0 & 1 & 4 \\ 4 & 1 & 4 & 3 & 0 & 3 \\ 6 & 7 & 2 & 5 & 6 & 0 \end{bmatrix}$$

V1 到 V2、V3、V4、V5、V6 往返路径长度分别为 5, 9, 5, 9, 9, 最长为 9, 总的往返路程为 37

同理 V2 到 V1、V3、V4、V5、V6 分别为 5, 8, 4, 4, 13, 最长为 13, 总和 34

V3 对应分别为 9, 8, 12, 8, 9, 最长为 12, 总和为 46

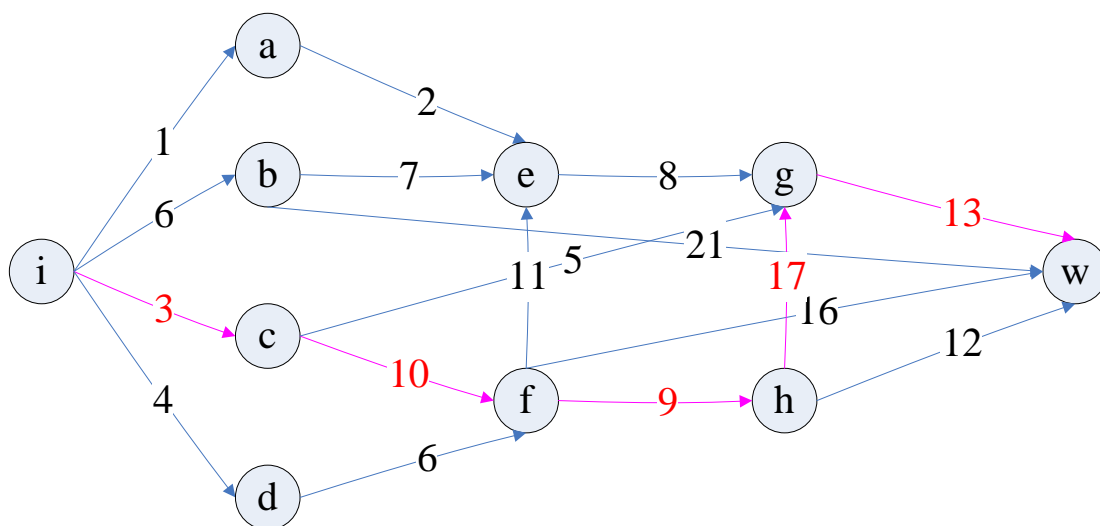
V4 对应分别为 5, 4, 12, 4, 9, 最长为 12, 总和为 34

V5 对应分别为 9, 4, 8, 4, 9, 最长为 9, 总和为 34

V6 对应分别为 9, 13, 9, 9, 9, 最长为 13, 总和为 49

题目要求娱乐中心“距其它各结点的最长往返路程最短”，结点 V1, V5 最长往返路径最短都是 9。按“相同条件下总的往返路径越短越好”，选顶点 V5, 总的往返路径是 34。

4.8



	i	a	b	c	d	e	f	g	h	w
最早	0	1	6	3	4	24	13	39	22	52
最晚	0	29	24	3	7	31	13	39	22	52

	i	a	b	c	d	e	f	g	h	w
i	-	a1	a2	a3	a4					
a						a5				
b						a6				a7
c							a8	a9		
d							a10			
e								a11		
f						a12			a13	a14
g										a15
h								a16		a17
w										

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12	a13	a14	a15	a16	a17
最早	0	0	0	0	1	6	6	3	3	4	24	13	13	13	39	22	22
最晚	28	18	0	3	29	24	31	3	34	7	31	20	13	36	39	22	40

关键路径为 (i,c,f,h,g,w)