

Andrew Plum  
Prof. Beeston  
CS 395

# Assignment #3

11/21/2023

1) a)

Item	Weight	Value	0	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	0			
1	3	\$25	0	0	0	25	25	25	25
2	2	\$20	0	0	20	25	25	45	45
3	1	\$15	0	15	20	35	35	45	60
4	4	\$40	0	15	20	35	40	55	60
5	5	\$50	0	15	20	35	40	55	65

b) Only one optimal set exists from part a;  
it is items 5 and 3

2)

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

3)

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & \infty & 1 & 8 \\ 6 & 0 & 3 & 2 & \infty \\ \infty & \infty & 0 & 4 & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 0 & 3 \\ 3 & \infty & \infty & \infty & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 0 & 2 & \infty & 1 & 8 \\ 6 & 0 & 3 & 2 & \infty \\ \infty & \infty & 0 & 4 & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 0 & 3 \\ 3 & \infty & \infty & \infty & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 0 & 2 & \infty & 1 & 8 \\ 6 & 0 & 3 & 2 & 14 \\ \infty & \infty & 0 & 4 & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 0 & 3 \\ 3 & 5 & \infty & 4 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 0 & 2 & 5 & 1 & 8 \\ 6 & 0 & 3 & 2 & 14 \\ \infty & \infty & 0 & 4 & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 0 & 3 \\ 3 & 5 & 8 & 4 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 0 & 2 & 3 & 1 & 4 \\ 6 & 0 & 3 & 2 & 5 \\ \infty & \infty & 0 & 4 & 7 \\ \infty & \infty & 2 & 0 & 3 \\ 3 & 5 & 6 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$

4) Tree Vertices | Remaining Vertices

a(-, -) | b(a, 3) c(a, 5) d(a, 5) e(-, ∞) f(-, ∞) g(-, ∞) h(-, ∞) i(-, ∞) j(-, ∞) k(-, ∞) L(-, ∞)  
b(a, 3) | c(a, 5) d(a, 4) e(b, 3) f(b, 6) g(-, ∞) h(-, ∞) i(-, ∞) j(-, ∞) k(-, ∞) L(-, ∞)  
e(b, 3) | c(a, 5) d(e, 1) f(e, 2) g(-, ∞) h(-, ∞) i(e, 4) j(-, ∞) k(-, ∞) L(-, ∞)  
d(e, 1) | c(d, 2) f(e, 2) g(-, ∞) h(d, 5) i(e, 4) j(-, ∞) k(-, ∞) L(-, ∞)  
c(d, 2) | f(e, 2) g(c, 4) h(d, 5) i(e, 4) j(-, ∞) k(-, ∞) L(-, ∞)  
f(e, 2) | g(c, 4) h(d, 5) i(e, 4) j(f, 5) k(-, ∞) L(-, ∞)



4 (cont.)	$g(c, 4)$	$h(g, 3)$	$i(e, 4)$	$j(f, 5)$	$k(g, 6)$	$L(-, \infty)$
	$h(g, 3)$	$i(e, 4)$	$j(f, 5)$	$k(g, 6)$	$L(i, 5)$	
	$j(i, 3)$	$k(g, 6)$	$L(i, 5)$			
	$L(i, 5)$	$k(g, 6)$				
	$k(g, 6)$					

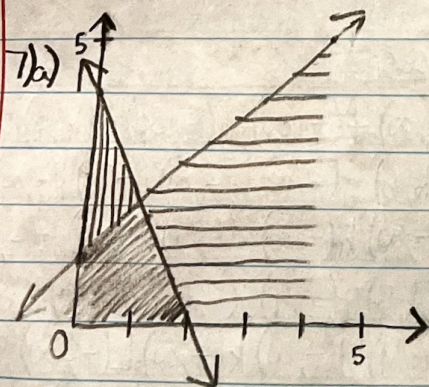
5) Connections:

de	cd	ef	ab	be	gh	ij	ad	cg	ei	ac	dh	fi	il	bf	gk	hi
1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6

Tree edges:

de	cd	ef	ab	be	gh	ij	cg	ei	il	bk
1	2	2	3	3	3	3	4	4	5	6

6) Tree Vertices	Remaining Vertices
$a(-, 0)$	$b(a, 3)$ $c(a, 5)$ $d(a, 4)$ $e(-, \infty)$ $f(-, \infty)$ $g(-, \infty)$ $h(-, \infty)$ $i(-, \infty)$ $j(-, \infty)$ $k(-, \infty)$ $L(-, \infty)$
$b(a, 3)$	$c(a, 5)$ $d(a, 4)$ $e(b, 3+3)$ $f(b, 6+3)$ $g(-, \infty)$ $h(-, \infty)$ $i(-, \infty)$ $j(-, \infty)$ $k(-, \infty)$ $L(-, \infty)$
$d(a, 4)$	$c(a, 5)$ $e(d, 4+1)$ $h(d, 5+4)$ $i(-, \infty)$ $j(-, \infty)$ $k(-, \infty)$ $L(-, \infty)$ $f(b, 9)$ $g(-, \infty)$
$c(a, 5)$	$e(d, 5)$ $h(d, 9)$ $i(-, \infty)$ $j(-, \infty)$ $k(-, \infty)$ $L(-, \infty)$ $f(b, 9)$ $g(c, 5+4)$
$e(d, 5)$	$h(d, 9)$ $i(e, 5+4)$ $j(-, \infty)$ $k(-, \infty)$ $L(-, \infty)$ $f(e, 5+2)$ $g(c, 9)$
$f(e, 7)$	$h(d, 9)$ $i(e, 9)$ $j(f, 7+5)$ $k(-, \infty)$ $L(-, \infty)$ $g(c, 9)$
$g(c, 9)$	$h(d, 9)$ $i(e, 9)$ $j(f, 12)$ $k(g, 9+6)$ $L(-, \infty)$
$h(d, 9)$	$i(e, 9)$ $j(f, 12)$ $k(g, 15)$ $L(-, \infty)$
$i(e, 9)$	$j(f, 12)$ $k(g, 15)$ $L(i, 9+5)$
$j(f, 12)$	$k(g, 15)$ $L(i, 14)$
$L(i, 14)$	$k(g, 15)$
$k(g, 15)$	

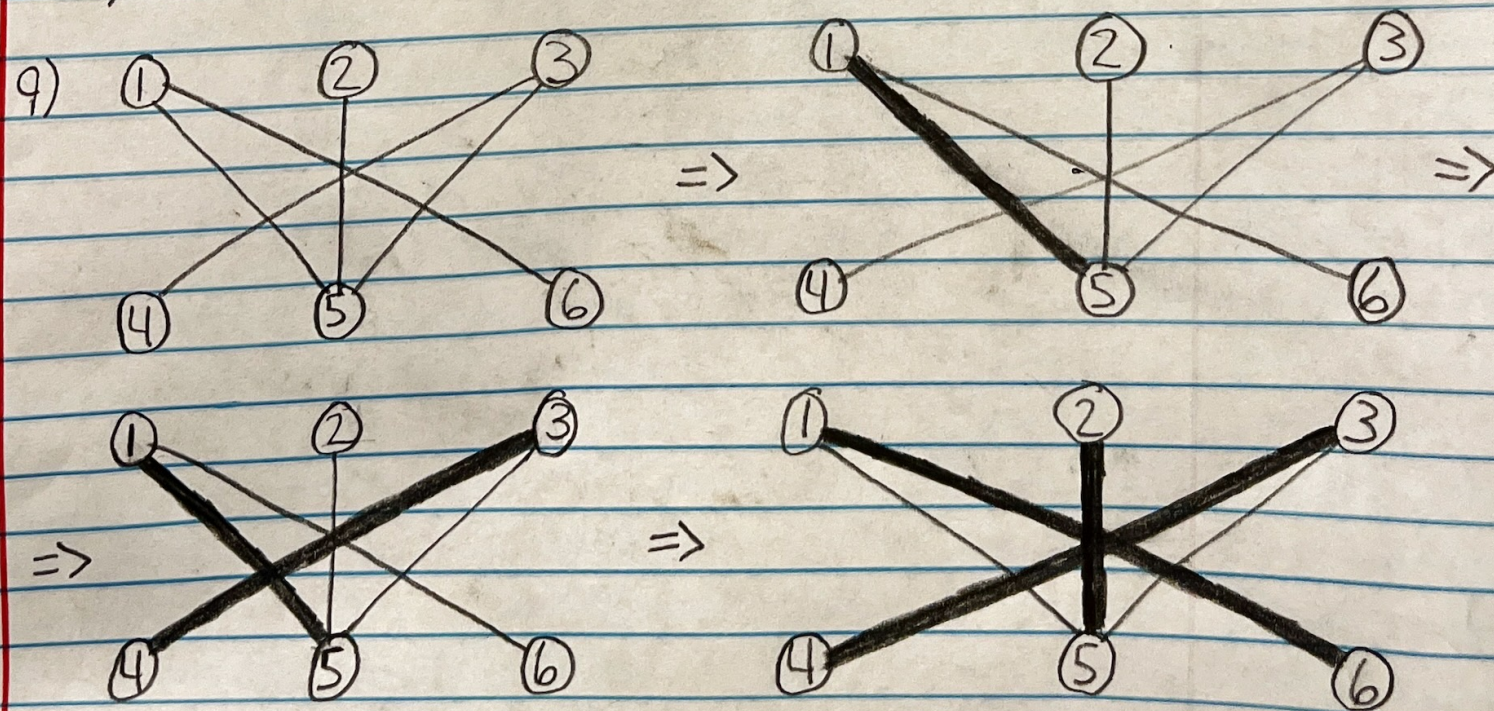
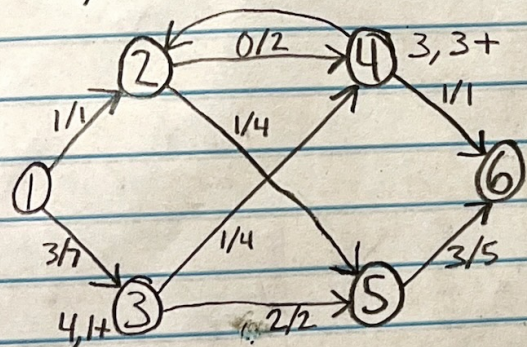
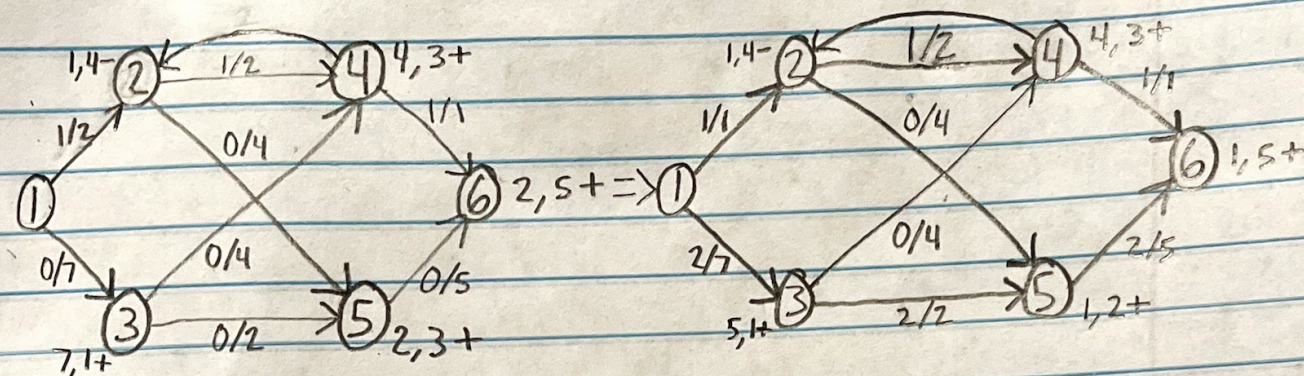
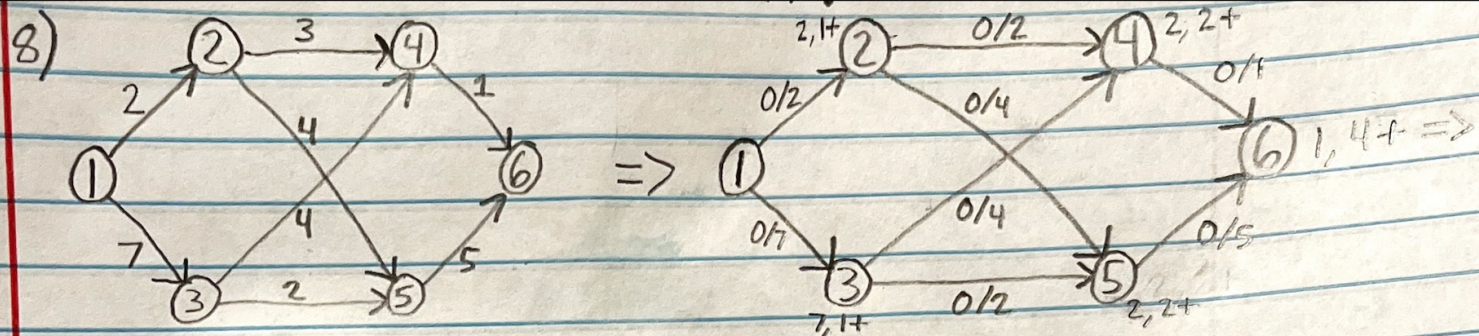


Output = 6 at  $x=2$

b)	x	y	u	v	Profit		x	y	u	v	Profit	
	y	-1	1	0	1	$\Rightarrow$	y	0	$\frac{3}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	3
	x	2	0	1	4		x	1	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	2
	z	-3	-1	0	0		z	0	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{3}{2}$	6

Next Page





10) Answer posted online