

## NUMSc-2017

## ক-বিভাগ

- ১। (ক) এ্যাসাইনমেন্ট সমস্যা বলতে কী বুঝ? [What do you mean by assignment problems?]  
 (খ) নেটওয়ার্ক এর সংজ্ঞা দাও। [Define network.]  
 (গ) সংবেদনশীলতা বিশ্লেষণ বলতে কী বোঝায়? [What is meant by sensitivity analysis?]  
 (ঘ) সুষম পরিবহন সমস্যা কী? [What is balanced transportation problem?]  
 (ঙ) উত্তল ফাংশনের সংজ্ঞা দাও। [Define convex function.]
- (চ) হিসিয়ান ম্যাট্রিক্স কী? [Define Hessain matrix.]  
 (ছ) মিশ্র পূর্ণসংখ্যা প্রোগ্রামিং সমস্যা বলতে কী বোঝায়? [What is meant by mixed integer programming problem?]  
 (জ) যৌথ কৌশল কী? [What is mixed strategy?]  
 (ঝ) নন-লিনিয়ার প্রোগ্রামিং কী? [What is non-linear programming?]
- (ঞ) ডিসিশন ট্রি বলতে কী বোঝায়? [What is meant by Decision tree?]
- (ট) অলস সময় বলতে কী বুঝ? [What do you mean by idle time?]  
 (ঠ) পৌনঃপুনিক ফাংশন কী? [What is recursive function?]

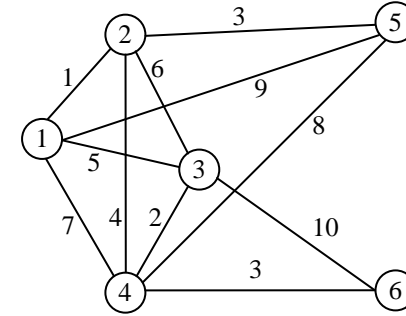
## খ-বিভাগ

- ২। নিচের সমস্যাটির দ্বৈত আকার লিখ [Construct dual of the following problem]:  
 গরিষ্ঠকরণ কর [Maximize]:  $Z = 2x_1 + 3x_2 + x_3$   
 শর্তসমূহ [Subject to]:  $4x_1 + 3x_2 + x_3 = 6$   
 $x_1 + x_2 + 5x_3 \leq 4$   
 $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

- ৩। পাথর নিষ্ক্ষেপ পদ্ধতি ব্যবহার করে নিচের পরিবহন সমস্যাটি সমাধান কর [Using stepping stone method solve the following transportation problem]:

6	3	5	4	22
5	9	2	7	15
5	7	8	6	8
7	12	17	9	

- ৪। সকল পূর্ণসংখ্যা কাটিং প্লেন এলগরিদম বর্ণনা কর। [Describe all integer cutting plane algorithm.]  
 ৫। নিচের নেটওয়ার্কটির Minimal Spanning Tree নির্ণয় কর [Determine the Minimal Spanning Tree for the following network]:



- ৬। নিচের যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামিং সমাধান কর [Solve the following linear programming problem]:  
 গরিষ্ঠকরণ কর [Maximize]:  $Z = x_1 - x_2$   
 শর্তসমূহ [Subject to]:  $x_1 + 2x_2 \leq 4$   
 $6x_1 + 2x_2 \leq 9$   
 $x_1, x_2 \geq 0$  এবং পূর্ণসংখ্যা [and are integers.]

- ৭। দুইটি মেশিনের মধ্য দিয়ে  $n$ -সংখ্যক কাজ প্রক্রিয়াকরণ প্রণালী বর্ণনা কর। [Describe the method of processing  $n$  jobs through two machines.]  
 ৮। আধিপত্যতা নীতি দ্বারা নিচের খেলাটি সমাধান কর [Solve the following game by dominance method]:

খেলোয়াড় [Player] B

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
খেলোয়াড় [Player] A				
$A_1$	8	10	9	14
$A_2$	10	11	8	12
$A_3$	13	12	14	13

- ৯। দ্বিঘাত প্রোগ্রামিং সমস্যা সমাধানের জন্য উলফ-পদ্ধতির বর্ণনা দাও। [Describe Wolfe's method for solving quadratic programming problem.]

## গ-বিভাগ

- ১০। নিচের লিনিয়ার প্রোগ্রামিং সমস্যাটি সমাধান কর [Solve the following linear programming problem]:

লক্ষ্যকরণ কর [Minimize]:  $Z = -3x_1 + x_2 + x_3$

শর্তসমূহ [Subject to]:  $x_1 - 2x_2 + x_3 \leq 11$

$-4x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 3$

$2x_1 - x_3 = -1$

$x_1, x_2, x_3 \geq 0$

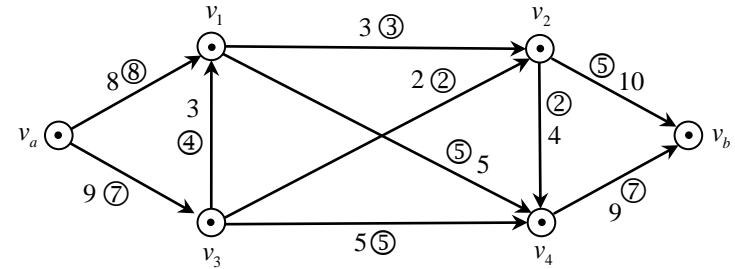
- ১১। একজন বিক্রয়কারীকে মোট পাঁচটি শহর A, B, C, D এবং E পরিদর্শন করতে হয়। পাঁচটি শহরের দূরত্ব (শত কিলোমিটার) দেওয়া হলো [A salesman has to visit five cities A, B, C, D and E. The distance (in hundred km) between the five cities are as follows]:

	To				
From	A	B	C	D	E
A	-	2	4	7	1
B	5	-	2	8	2
C	7	6	-	4	6
D	10	3	5	-	4
E	1	2	2	8	-

যদি বিক্রয়কারী A শহর হতে যাত্রা আরম্ভ করে এবং পুনরায় A শহরে ফিরে আসে, তবে কোন পথ বাছাই করলে ভ্রমণে কম দূরত্ব অতিক্রম করতে হবে? [If the salesman starts from city A and has to come back to city A, which route should be selected so that total distance travelled is minimum?]

- ১২। (ক) সর্বোচ্চ প্রবাহ সমস্যা সমাধানের জন্য এলগরিদম লিখ। [Write down the algorithm for solving maximal flow problem.]

(খ) নিচে বর্ণিত নেটওয়ার্কটির বাহুগুলিতে উল্লিখিত ধারণক্ষমতা বিবেচনাপূর্বক নেটওয়ার্কটির সর্বোচ্চ প্রবাহ নির্ণয় কর [Find the optimum flow for the network given below considering the capacity marked on the arcs]:



- ১৩। নিচের পরিবহন সমস্যার অপটিমাল সমাধান নির্ণয় কর, যেখানে ছকের ঘরে পরিবহন খরচ টাকায় দেওয়া আছে [Find the optimal solution to the following transportation problem in which the cells contain the transportation cost in taka]:

	$W_1$	$W_2$	$W_3$	$W_4$	$W_5$	প্রাপ্য [Available]
$F_1$	7	6	4	5	9	40
$F_2$	8	5	6	7	8	30
$F_3$	6	8	9	6	5	20
$F_4$	4	7	7	8	6	10
প্রয়োজন [Necessity]	30	30	15	20	5	

- ১৪। নিচের পূর্ণসংখ্যা প্রোগ্রামিং সমস্যার সমাধান কর [Solve the following integer programming problem]:

গরিষ্ঠকরণ কর [Maximize]:  $Z = x_1 + 4x_2$

শর্তসমূহ [Subject to]:  $2x_1 + 4x_2 \leq 7$

$5x_1 + 3x_2 \leq 15$

$x_1, x_2 \geq 0$  এবং পূর্ণসংখ্যা। [and integers]

১৫। Brown's এলগরিদম এর আটটি iteration গ্রহণ করে নিচের গেম ম্যাট্রিক্সটির ক্ষেত্রে কাছাকাছি অপটিমাল কৌশল বের কর। উভয় খেলোয়াড় এর ক্ষেত্রে যেখানে গেম এর মান সেরা লভ্য উর্ধ্ব ও নিম্নসীমা থাকে [Carryout eight iterations of the Brown's algorithm on the following matrix game. Find the approximate optimal strategies for the both player as well as the best available upper and lower bound of the value of the game]:

$$\begin{bmatrix} 4 & 2 & 5 & 1 \\ 2 & 3 & 2 & 4 \\ 1 & 6 & 4 & 3 \end{bmatrix}$$

১৬। ডাইনামিক প্রোগ্রামিং এলগরিদম লিখ। অতঃপর সমস্যাটি সমাধান কর [Write down the dynamic programming algorithm. Hence solve the problem]:

$$\text{গরিষ্ঠকরণ কর [Maximize]: } Z = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$$

$$\text{শর্তসমূহ [Subject to]: } x_1 + x_2 + x_3 \leq 9$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

১৭। কুন-টুকর কৌশল প্রয়োগ করে [Apply the Kuhn-Tucker technique]-

$$\text{গরিষ্ঠকরণ কর [Maximize]: } Z = 7x_1^2 + 6x_1 + 5x_2^2$$

$$\text{শর্তসমূহ [Subject to]: } x_1 + 2x_2 \leq 10$$

$$x_1 - 3x_2 \leq 9$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

কুন-টুকর বিন্দুসমূহে উদ্দেশ্য ফাংশন অবতল কিনা নির্ধারণ কর এবং এর মাধ্যমে চরমতম বিশ্বজোড়া সমাধান কর। [Determine whether the objective function is concave at the Kuhn-Tucker points and hence find the global optimal solution.]