NUMSc-2011

১। (ক) লিনিয়ার প্রোগ্রামিং সমস্যার গাণিতিক ফরমূলা ব্যাখ্যা কর। [Explain the mathematical formulation of a linear programming problem.]

(খ) Simplex পদ্ধতি ব্যবহার করে নিচের L.P. সমস্যার সমাধান কর [Solve the following problem by simplex technique.]:

গরিষ্ঠকরণ কর [Maximize]: $G = 10x + 6y + 4z$

শর্ত হচ্ছে [Subject to]: $x + y + z \le 100$

$10x + 4y + 5z \le 600$

$2x + 2y + 5z \le 300$

$x, y, z \ge 0$

২। (ক) এ্যাসাইনমেন্ট সমস্যা বলিতে কি বুঝ? এ্যাসাইনমেন্ট সমস্যা সমাধানে Hungarian পদ্ধতি আলোচনা কর। [What do you mean by Assignment problems? Discuss Hungarian method for solving Assignment problems.]

(খ) North-West Corner নিয়মে নিম্নের পরিবহন সমস্যার বেসিক সম্ভাব্য সমাধান বের কর এবং এটি হতে সর্বাধিক গ্রহণযোগ্য পরিবহন ছক নির্ণয় কর [Find the basic feasible solution of the following transportation problem by using North-West Corner rule. Also find the optimal transportation plane]:

	1	2	3	4	5	প্রাপ্য [Available]
A	4	3	1	2	6	80
B	5	2	3	4	5	60
C	3	5	6	3	2	40
D	2	4	4	5	3	20
প্রয়োজন [Required]	60	60	30	40	10	

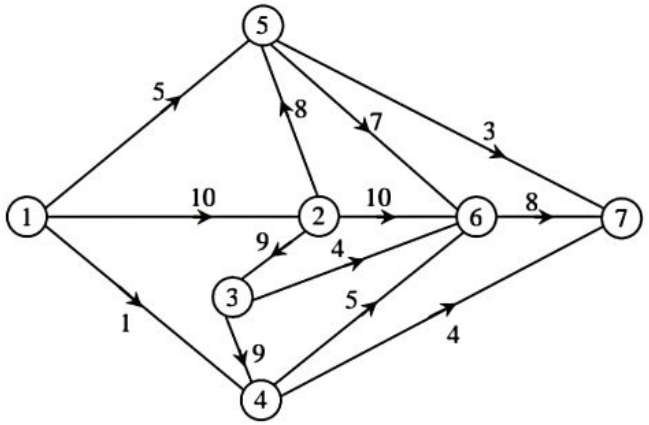
৩। নিচের Transportation সমস্যার অপটিমাল সমাধান নির্ণয় কর যেখানে ছকের ঘরে পরিবহন খরচ টাকায় দেওয়া আছে [Find the optimal solution to the following transportation problem in which the cells contain the transportation cost in taka]:

	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 [Required]	30	30	15	20	5	100 Total

৪। (ক) টীকা লিখ [Explain]: (i) গ্রাফ [Graph], (ii) চক্র [Cycle], (iii) ট্রি [Tree], (iv) স্প্যানিং ট্রি [Spanning Tree], (v) নেটওয়ার্ক [Network]।

(খ) শর্টেস্ট পথ সমস্যায় Dijkstra's algorithm আলোচনা কর। [Discuss the Dijkstra's algorithm for shortest path problems.]

(গ) নিম্নের নেটওয়ার্কের জন্য পথসমূহ নির্ণয় কর এবং এটির প্রত্যেক ক্ষেত্রে স্বল্পতম পথ বের কর। এটি হতে Optimum প্রবাহ নির্ণয় কর। [Determine the path from the below network and shortest path for each case. Also find the optimum flow.]



WWW.PiMathClub.com FB - Pi Math Club YouTube - Pi Math Club

৫। (ক) Sequencing problem কি? তিনটি মেশিনের মধ্যদিয়ে n সংখ্যক কাজ প্রক্রিয়াকরণের প্রণালী বর্ণনা কর। [Define sequencing problems. Describe the method of processing n jobs through three machines.]

(খ) ABC ক্রমে A, B এবং C তিনটি মেশিন দ্বারা পাঁচটি কাজ প্রক্রিয়াকরণ করা হয়। প্রতিটি কাজ সম্পন্ন করতে তিনটি মেশিনের যে সময় লাগে তা নিম্নে প্রদত্ত হলো [Five jobs each of which is to be processed through three machines A, B, C in the order ABC processing times in hours for each job by three machines are given below]:

জব [Jobs]	A	B	C
1	3	4	7
2	8	5	9
3	7	1	5
4	5	2	6
5	4	3	10

পাঁচটি জবের জন্য Optimum Sequence এবং অতিক্রান্ত স্বল্পতম সময় নির্ণয় কর। [Determine the optimum sequence for each job and the minimum elapsed time.]

৬। Gomory fractional cut পদ্ধতি ব্যবহার করে নিচের Integer L.P.P সমাধান কর। [Solve the following integer L.P.P. by using Gomory fractional cut.]

গরিষ্ঠকরণ কর [Maximize]: $Z = -4x_1 + 5x_2$

শর্ত হচ্ছে [Subject to]: $-3x_1 + x_2 \le 6$

$2x_1 + 4x_2 \le 12$

x_1, x_2 অঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা। [are non-negative integer.]

৭। (ক) $m \times n$ ম্যাট্রিক্স গেম সমাধানের জন্য Brown's Algorithm ব্যাখ্যা কর। [Explain Brown's algorithm for solving $m \times n$ matrix game.]

(খ) Brown's Algorithm এর ৮টি iterations গ্রহণ করে নিম্নের গেম ম্যাট্রিক্স এর $\begin{bmatrix} 4 & 2 & 5 & 2 \\ 2 & 3 & 1 & 4 \\ 1 & 6 & 4 & 3 \end{bmatrix}$ ক্ষেত্রে কাছাকাছি optimal strategy বের কর। উভয় player এর ক্ষেত্রে যেখানে গেম এর মানে সেরা লভ্য উর্ধ্ব ও নিম্ন সীমা থাকে। [Carryout eight iterations of the Brown's Algorithm on the matrix game $\begin{bmatrix} 4 & 2 & 5 & 2 \\ 2 & 3 & 1 & 4 \\ 1 & 6 & 4 & 3 \end{bmatrix}$. Find the approximate optimal strategies for both players as well as the best available upper and lower bound of the value of the game.]

৮। (ক) নিচের NLPP এর অপটিমাল সমাধান নির্ণয় কর এবং এটি maximize নাকি minimize objective ফাংশন হবে তা যাচাই কর [Determine the optimal solution for the following NLPP and check whether it maximizes or minimizes the objective function]:

চূড়ান্তকরণ কর [Optimize]: $z = x_1^2 - 10x_1 + x_2^2 - 6x_2 + x_3^2 - 4x_3$

শর্ত হচ্ছে [Subject to]: $x_1 + x_2 + x_3 = 7$

$x_1, x_2, x_3 \ge 0$

(খ) নিচের NLPP সমাধান কর [Solve the following NLPP]:

গরিষ্ঠকরণ কর [Maximize]: $Z = 4x_1 + 6x_2 - 2x_1^2 - 2x_1x_2 - 2x_2^2$

শর্ত হচ্ছে [Subject to]: $x_1 + 2x_2 = 2$

$x_1, x_2 \ge 0$

NUMSc-2012

১। অপারেশনস্ রিসার্চ কি? অপারেশনস্ রিসার্চের সমস্যাসমূহের শ্রেণিবিভাগ কর। সংক্ষেপে উহার কার্যক্ষেত্রের পরিধি বর্ণনা কর। অপারেশনস্ রিসার্চের সমস্যাসমূহের সমাধানে ব্যবহৃত সম্ভাব্য কৌশলসমূহের তালিকা লিপিবদ্ধ কর। [What is Operations Research? Classify the problems in operations research and describe, in brief, its scope. Write a list of possible techniques for solving the problems of operations research.]

২। (ক) লিনিয়ার প্রোগ্রামিং সমস্যা সমাধানের জন্য সিমপ্লেক্স পদ্ধতি বর্ণনা কর। [Describe the simplex method for solution of linear programming problem.]

(খ) সিমপ্লেক্স পদ্ধতি ব্যবহার করে নিচের লিনিয়ার প্রোগ্রামিং সমস্যার সমাধান কর [Solve the following linear programming problem using simplex method]:

লঘিষ্ঠকরণ [Minimize]: $z = -3x_1 + x_2 + x_3$

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

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

$$2x_1 - x_3 = -1$$

$$x_1, x_2, x_3 \ge 0$$

৩। প্রত্যেক গুদাম ঘর থেকে বিভিন্ন বিক্রয়কেন্দ্রে প্রতি একক পণ্য স্থানান্তরে খরচ নিম্নলিখিত ছক দ্বারা প্রদত্ত এমন একটি পরিবহন সমস্যার একটি বুনিয়াদী সম্ভাব্য সমাধান নির্ণয় কর। অতঃপর সর্বমোট খরচ ন্যূনতম করার লক্ষ্যে চরমতম পরিবহন পরিকল্পনাটি নির্ণয় কর [Find a basic feasible solution to the transportation problem of which transportation cost per unit of production from each warehouse to different stores are given in the following table. Hence find the optimal transportation plan to minimize the total cost]:

		1	2	3	4	সরবরাহ [Supply]
গুদামঘর [Warehouse]	A	2	2	2	1	3
	B	10	8	5	4	7
	C	7	6	6	8	5
চাহিদা [Demands]		4	3	4	4	

৪। একজন বিক্রয়কারীকে মোট পাঁচটি শহর পরিদর্শন করতে হয়। পাঁচটি শহরের মধ্যে দূরত্ব (কিলোমিটার) নিচে 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]:

	A	B	C	D	E
A	–	2	5	7	1
B	6	–	3	8	2
C	8	7	–	4	7
D	12	4	6	–	5
E	1	3	2	8	–

যদি বিক্রয়কারী A শহর হতে যাত্রা আরম্ভ করে এবং পুনরায় A শহরে ফিরে আসে, তবে সে কোন পথ ব্যবহার করবে যার ফলে তাকে সবচেয়ে কম দূরত্ব অতিক্রম করতে হয়? [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?]

৫। নিচের পূর্ণসংখ্যা প্রোগ্রামিং সমস্যাটি সমাধান কর [Solve the following integer programming problem]:

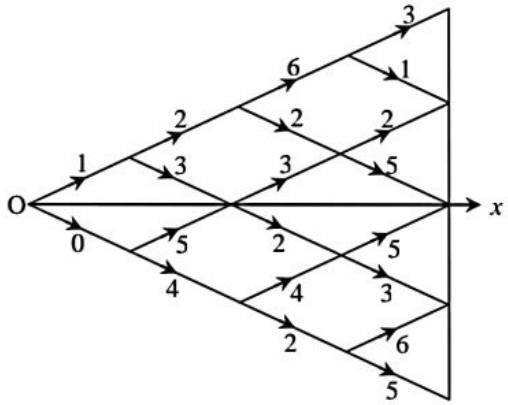
গরিষ্ঠকরণ [Maximize]: $z = 2x_1 + 20x_2 - 10x_3$

শর্তসমূহ [Subject to]: $2x_1 + 20x_2 + 4x_3 \le 15$

$$6x_1 + 20x_2 + 4x_3 = 20$$

$x_1, x_2, x_3 \ge 0$ এবং পূর্ণসংখ্যা। [and are integers.]

৬। শর্টেস্ট পথ সমস্যাটি নিচের চিত্রে দেখানো হলো, যেখানে O বিন্দুতে পাঁচটি প্রাপ্ত বিন্দুর সংযোগ পথসমূহ উহার চারটি বাহু সংখ্যায় প্রদত্ত সংখ্যার যোগফলকে লঘিষ্ঠতম করে [The shortest path problem shown in the following figure, where we seek that path connecting O with any of the five terminal points which minimizes the sum of the four are numbers encountered along the path]:



(ক) ডাইনামিক প্রোগ্রামিং সমস্যার সাহায্যে দেখাও যে, 16 টি পথ আছে। [Use dynamic programming to show that there are 16 admissible paths.]

(খ) *DPE* তৈরি কর এবং দেখাও যে, পথ $(0,0)-(1,1)-(2,2)-(3,1)-(4,2)$ সর্বনিম্ন এবং ন্যূনতম মান 7। [Set up the *DPE* and hence show that the minimum cost path is $(0,0)-(1,1)-(2,2)-(3,1)-(4,2)$ with the minimum value 7.]

৭। (ক) ব্যাখ্যা কর [Explain]: (i) গেইম [Game], (ii) জিনবিন্দু [Saddle point], (iii) যৌথ কৌশল [Mixed strategy], (iv) পে-অফ ম্যাট্রিক্স [Pay-off matrix], (v) আধিপত্য নীতি [Dominance rule]।

(খ) নিচের ম্যাট্রিক্স গেইমটিকে একটি যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের সাথে সম্পর্কিত কর। এই সম্পর্ক ব্যবহার করে গেইমটি কর [Describe the relationship of the following matrix game to a linear programming problem. Apply this relationship to solve the game]:

$$\begin{bmatrix} 3 & -4 & 2 \\ 1 & -3 & -7 \\ -2 & 4 & 7 \end{bmatrix}$$

৮। কুন-টুকার কৌশল প্রয়োগ করে [Apply the Kuhn-Tucker technique]

গরিষ্ঠকরণ কর [To maximize]: $z = 7x_1^2 + 6x_1 + 5x_2^2$

শর্তসমূহ [Subject to]: $x_1 + 2x_2 \le 10$

$x_1 - 3x_2 \le 9$

$x_1, x_2 \ge 0$

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

WWW.PiMathClub.com FB - Pi Math Club YouTube - Pi Math Club