

AJ-117

April-2024

M.Com., Sem.-II

**407 : Operational Research
(Group EC : Statistics & Finance)**

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

- સૂચનાઓ : (1) દરેક પ્રશ્નનો ગુણભાર સમાન છે.
(2) ગણનચંત્રનો ઉપયોગ કરી શકાય.
(3) આલેખ વિનંતીથી મળશે.

1. (A) કાર્યાત્મક સંશોધનમાં આવતા વિવિધ પ્રકારના મોડેલ સમજાવો. 6
1. (B) નીચેની સુરેખ આયોજનની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવો :
હેતુલક્ષી વિધેય $Z = 70x + 90y$ ને નીચેની શરતોને આધીન મહત્તમ બનાવો : (સિમ્પ્લેક્સ
(Simplex) ની રીતનો ઉપયોગ કરો.) 8

$$x + y \leq 7$$

$$3x + y \leq 15$$

$$x + 2y \leq 10$$

$$x, y \geq 0$$

અથવા

1. (A) કાર્યાત્મક સંશોધનની વ્યાખ્યા આપો તેમજ તેના લક્ષણો અને મર્યાદાઓ જણાવો. 6
1. (B) હેતુલક્ષી વિધેય $Z = 30x_1 + 15x_2$ ને નીચેના બાધકોને ધ્યાનમાં લઈને લઘુત્તમ બનાવો : 8

$$(આલેખની રીતનો ઉપયોગ કરો.) \quad 3x_1 + 5x_2 \leq 150$$

$$5x_1 + 4x_2 \geq 100$$

$$0 \leq x_1 \leq 30$$

$$0 \leq x_2 \leq 15$$

2. (A) નિયુક્તિની સમસ્યા એટલે શું? નિયુક્તિની સમસ્યાના ઉકેલની પદ્ધતિ વર્ણવો. 6

2. (B) નીચેની પરિવહન સમસ્યા વોગેલની રીતે ઉકેલો, તેમજ ઈષ્ટ પ્રાપ્ય ઉકેલ મેળવો :

		વેચાણ કેન્દ્ર				પુરવઠો
		A	B	C	D	
ગોડાઉન	I	20	30	50	15	12
	II	70	35	40	60	10
	III	40	12	60	25	18
માંગ		10	8	7	15	

અથવા

2. (A) નીચેની નિયુક્તિની સમસ્યાનો ઉકેલ, કુલ ખર્ચ ન્યૂનતમ થાય તે રીતે મેળવો :

		કાર્ય				
		I	II	III	IV	V
વ્યક્તિ	A	27	13	22	21	19
	B	24	11	20	17	15
	C	16	9	19	21	12
	D	18	14	23	17	26
	E	8	11	15	19	24

2. (B) વાહનવ્યવહારની સમસ્યા ઉકેલવાની રીતનો ઉપયોગ કરતાં નીચે મુજબ પ્રાથમિક મૂળભૂત શક્ય ઉકેલ મળેલ છે :

		S ₁	S ₂	S ₃	પુરવઠો	ઉકેલ :
O ₁	7	10	5	90	$x_{11} = 30, x_{13} = 60$	
O ₂	12	9	4	50	$x_{23} = 50, x_{32} = 80$	
O ₃	7	3	11	80	$x_{41} = 40, x_{42} = 20$	
O ₄	9	5	7	60		
માંગ	70	100	110			

- (i) ઉપર મુજબનો ઉકેલ ઈષ્ટતમ છે કે નથી, તે જણાવો.
(ii) જો વૈકલ્પિક ઉકેલ હોય તો, તે પણ શોધો.

3. (A) યંત્રો M_1 અને M_2 પર ક્રમ M_1M_2 માં સાત કાર્યો પ્રોસેસ કરવાના છે. દરેક યંત્ર પર દરેક કાર્ય માટે લાગતો સમય નીચેના કોષ્ટકમાં આપેલ છે. કાર્યો પ્રોસેસ કરવાનો ઇષ્ટતમ ક્રમ, કુલ વ્યતિત સમય અને દરેક મશીનનો નવરાશનો સમય શોધો :

6

કાર્ય	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5	J_6	J_7
યંત્ર - M_1	8	9	12	14	13	14	10
યંત્ર - M_2	7	12	14	9	10	15	11

3. (B) બીજગણિતની રીતે નીચે આપેલ રમત માટે બંને ખેલાડીના ઇષ્ટતમ મિશ્રવ્યૂહો શોધો અને રમતનું મૂલ્ય મેળવો :

8

ખેલાડી B

	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	7	8	4	5
A_2	2	6	3	7
A_3	3	3	5	8
A_4	1	3	2	4

અથવા

3. (A) નીચેની 2×3 રમતનો ઉકેલ આલેખની રીતે મેળવો :

6

ખેલાડી B

	B_1	B_2	B_3
A_1	3	-1	4
A_2	5	7	3

3. (B) પાંચ કાર્યના ત્રણ યંત્રો પરનો પ્રક્રિયા સમય નીચે મુજબનો છે. જો કાર્ય કરવાનો ક્રમ યંત્ર - A, યંત્ર - B અને યંત્ર - C હોય તો કુલ સમય ન્યૂનત્તમ થાય તે રીતે જુદાં-જુદાં કાર્યનો ક્રમ નક્કી કરો તેમજ દરેક યંત્રનો ફાજલ સમય પણ શોધો :

8

કાર્ય	1	2	3	4	5
યંત્ર - A	5	8	7	7	6
યંત્ર - B	3	4	2	3	4
યંત્ર - C	4	8	8	2	5

4. (A) નેટવર્કની રચના માટેના નિયમો જણાવો.

6

4. (B) નીચેની યોજના માટે કટોકટીપૂર્ણ માર્ગ શોધો. દરેક પ્રવૃત્તિ માટે EFT, LFT અને ફાજલ સમય પણ શોધો :

પ્રવૃત્તિ	1-2	1-3	2-4	2-5	3-4	3-5	4-5	5-6
સમય (કલાકમાં)	7	8	3	7	4	6	5	2

અથવા

4. (A) પર્ટ (PERT) એટલે શું ? તેના લક્ષણો અને લાભો જણાવો.

4. (B) નીચેની યોજના માટે પર્ટ નકશો તૈયાર કરો અને તે પરથી કટોકટીપૂર્ણ માર્ગ શોધો :

પ્રવૃત્તિ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
અગાઉની પ્રવૃત્તિ	-	A	A	B	C	B	C	D, E	G	F	H, I, J
અંદાજિત સમય (કલાકમાં)	2	5	6	7	8	9	10	8	5	4	3

5. ગમે તે સાત લખો :

- (1) સ્થિર (સ્થાયી/Static) મોડેલ અને ગતિશીલ (Dynamic) મોડેલ વચ્ચેનો તફાવત જણાવો.
- (2) કૃત્રિમ (Artificial) ચલ એટલે શું ? સિમ્પલેક્ષની રીતમાં તેનું મહત્ત્વ સમજાવો.
- (3) સુરેખ આયોજનની સમસ્યાને સિમ્પલેક્ષની રીતથી ઉકેલતાં અબાધિત ઉકેલ મળે તેની શરત લખો.
- (4) વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો પ્રાથમિક મૂળભૂત પ્રાપ્ય ઉકેલ મેળવવા માટેની રીતોના નામ જણાવો.
- (5) વાહનવ્યવહારની સમસ્યામાં વિકૃતતા (Degeneracy) એટલે શું ?
- (6) નીચેની માહિતી ઉપરથી ઇષ્ટતમ ક્રમ નક્કી કરો :

કાર્ય	1	2	3	4	5
ચંત્ર - A	3	4	8	7	6
ચંત્ર - B	7	9	2	5	6

- (7) ખેલાડી કરણ અને મનન પાસો ઉછાળે છે. જો બંને પાસા પર એકી સંખ્યા મળે તો ખેલાડી કરણને ₹ 12 મળે છે. અને બંને પાસા પર બેકી સંખ્યા મળે તો ખેલાડી કરણને ₹ 9 મળે છે. જો એકને એકી સંખ્યા અને બીજાને બેકી સંખ્યા મળે તો ખેલાડી મનનને ₹ 8 મળે છે. વળતર શ્રેણિક તૈયાર કરો.
- (8) કોઈ પલાણ્ય બિંદુ વગરના 2×2 દ્વિ-વ્યક્તિ શૂન્ય યોગ રમત અનુસાર ખેલાડી-Aના વળતર શ્રેણિક ધરાવતો હોય તો P_1 અને P_2 શોધવાના સૂત્ર લખો.
- (9) નિયુક્તિની મહત્તમીકરણની સમસ્યાને ન્યૂનતમીકરણની સમસ્યામાં કેવી રીતે રૂપાંતરિત કરાય છે ?
- (10) એક પ્રવૃત્તિ માટે EST = 10, પ્રવૃત્તિ માટેનો સમય = 4, ફાજલ સમય 3 હોય તો તે પ્રવૃત્તિ માટે LFT શોધો.
- (11) એક પ્રવૃત્તિ માટે આશાવાદી સમય = 8 અને નિરાશાવાદી સમય = 16. જો તે પ્રવૃત્તિનો અપેક્ષિત સમય 10 હોય તો વધુમાં વધુ સંભવિત સમય મેળવો.
- (12) સમજાવો : કાલ્પનિક પ્રવૃત્તિ.

AJ-117

April-2024

M.Com., Sem.-II

407 : Operational Research
(Group EC : Statistics & Finance)

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

- Instructions :** (1) All questions carry equal marks.
 (2) Use of calculator is permitted.
 (3) Graph will be provided on request.

1. (A) Discuss various types of models in O.R. 6

1. (B) Solve the following Linear Programming Problem :

Maximize objective function $Z = 70x + 90y$ (Use simplex method) 8

Subject to $x + y \leq 7$

$$3x + y \leq 15$$

$$x + 2y \leq 10$$

$$x, y \geq 0$$

OR

1. (A) Define Operations Research. Give its characteristics and limitations. 6

1. (B) Minimize objective function $Z = 30x_1 + 15x_2$ under the following constraints : 8

(Use graphical method)

$$3x_1 + 5x_2 \leq 150$$

$$5x_1 + 4x_2 \geq 100$$

$$0 \leq x_1 \leq 30$$

$$0 \leq x_2 \leq 15$$

2. (A) What is an assignment problem ? Explain the method of solving an assignment problem. 6

2. (B) Solve the following transportation problem by Vogel's method, also obtain the optimum solution :

8

		Sales Centres				Supply
		A	B	C	D	
Godowns	I	20	30	50	15	12
	II	70	35	40	60	10
	III	40	12	60	25	18
Demand		10	8	7	15	

OR

2. (A) Solve the following assignment problem to minimize the total cost :

6

		Job				
		I	II	III	IV	V
Person	A	27	13	22	21	19
	B	24	11	20	17	15
	C	16	9	19	21	12
	D	18	14	23	17	26
	E	8	11	15	19	24

2. (B) By using method of solving transportation problem, we obtain initial basic feasible solution as given below :

8

		S ₁	S ₂	S ₃	Supply	Solution :
O ₁	7	10	5	90	$x_{11} = 30, x_{13} = 60$	
O ₂	12	9	4	50	$x_{23} = 50, x_{32} = 80$	
O ₃	7	3	11	80	$x_{41} = 40, x_{42} = 20$	
O ₄	9	5	7	60		
Demand	70	100	110			

- (i) State above given solution is optimal or not.
(ii) Obtain the alternate solution if possible.

3. (A) Seven jobs have to be processed on machines M_1 and M_2 in the order M_1M_2 . The time taken by each job on each machine is indicated in below table. Determine the optimum sequence of processing jobs, Total elapsed time and Idle time of each machine :

Job	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5	J_6	J_7
Machine – M_1	8	9	12	14	13	14	10
Machine – M_2	7	12	14	9	10	15	11

3. (B) For the following game, obtain the optimal mix strategies for both players and the value of the game by Algebraic method :

		Player B			
		B_1	B_2	B_3	B_4
Player A	A_1	7	8	4	5
	A_2	2	6	3	7
	A_3	3	3	5	8
	A_4	1	3	2	4

OR

3. (A) Solve the following 2×3 game graphically :

		Player B		
		A_1	3	-1
A_2	5	7	3	

3. (B) Processing time of five jobs on three machines are given below. If the order of processing is Machine – A, Machine – B and Machine – C, then determine the sequence of different jobs that minimize the total time and also evaluate the idle time for each machine :

Job	1	2	3	4	5
Machine – A	5	8	7	7	6
Machine – B	3	4	2	3	4
Machine – C	4	8	8	2	5

4. (A) Explain rules for the construction of a network.

4. (B) Find critical path for the following project. Also calculate EFT, LFT and Float time for each activity : 8

Activity	1-2	1-3	2-4	2-5	3-4	3-5	4-5	5-6
Time (in hours)	7	8	3	7	4	6	5	2

OR

4. (A) Explain the meaning of PERT and give its characteristics and advantages. 6

4. (B) Prepare PERT chart for the following project and find critical path : 8

Activity	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Preceding Activity	-	A	A	B	C	B	C	D, E	G	F	H, I, J
Expected Time (in hours)	2	5	6	7	8	9	10	8	5	4	3

5. Attempt any seven : 14

- (1) State the difference between Static model and Dynamic model.
- (2) What is an Artificial Variable ? Explain its importance in Simplex method.
- (3) State the condition for getting an unbounded solution while solving a linear programming problem by simplex method.
- (4) Give the name of methods for obtaining initial basic feasible solution of transportation problem.
- (5) What is Degeneracy in Transportation problem ?
- (6) Obtain optimal sequence from the following data :

Job	1	2	3	4	5
Machine - A	3	4	8	7	6
Machine - B	7	9	2	5	6

- (7) Player Karan and Manan toss dice. If odd number occurs on both dice, player Karan gets ₹ 12. If even number occurs on both dice, player Karan gets ₹ 9. If one gets odd and other gets even, player Manan gets ₹ 8. Prepare pay-off matrix.
- (8) According to 2×2 two persons, zero sum game without any saddle point having the pay-off matrix for Player-A, write the formulae of obtaining P_1 and P_2 .
- (9) How is maximization case of an assignment problem converted into minimization case ?
- (10) For an activity EST = 10, Time for an activity = 4, Float time is 3, then find LFT for it.
- (11) For an activity, optimistic time = 8 and pessimistic time = 16. If expected time of that activity is 10, then find most likely time for it.
- (12) Explain : Dummy Activity.