

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2020

SIXTH SEMESTER

Mathematics

Major Elective OPERATION RESEARCH – II

(For those who joined in July 2017 onwards)

Time: Three hours

Maximum: 75 marks

Part A (10 x 1 = 10 Marks)

Answer all Questions, Choose the correct answer

1. இரு நபர் - பூஜ்ஜிய தொகை விளையாட்டு என்பதன் பொருள்

(அ) விளையாடுபவர் ஒருவரின் நஷ்ட தொகையானது மற்றொரு விளையாடுபவரின் இலாபத் தொகைக்கு சமம்

(ஆ) விளையாடுபவர் ஒருவரின் நஷ்ட தொகையானது மற்றொரு விளையாடுபவரின் இலாபத் தொகைக்கு சமமில்லை.

(இ) (அ) மற்றும் (ஆ)

(ஈ) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

Two person Zero – sum game means that the

a) Sum of losses to one player is equal to the sum of gains to other

b) Sum of losses to one player is not equal to the sum of gains to other

c) Both (a) and (b)

d) None of the above

2. கலப்பு தந்திர விளையாட்டின் தீர்வானது -----

(அ) இயற்கணித முறை

(ஆ) அணி முறை

(இ) வரைபட முறை

(ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்

A mixed strategy game can be solved by

(a) algebraic method

(b) matrix method

(c) graphical method

(d) all of the above

3. மாற்றுச் செலவு கணிப்பு மற்றும் உறுதியான பொருளாதார மாற்றுக் கொள்கை சம்பந்தப்பட்டது என்ன?

(அ) தேடல் கோட்பாடு

(ஆ) மாற்றுக் கோட்பாடு

(இ) நிகழ்தகவு கோட்பாடு

(ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்

What is concerned with the prediction of replacement costs and determination of the most economic replacement policy?

(a) Search Theory

(b) Theory of replacement

(c) Probabilistic Programming

(d) none of the above

4. மாற்று மாதிரி ----- மாதிரி

(அ) நிலையான மாதிரி

(ஆ) டைனமிக் மாதிரி

(இ) (அ) மற்றும் (ஆ)

(ஈ) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

Continuation Sheet

Replacement model is a----- model

(a) Static Model

(b) Dynamic Model

(c) Both (a) and (b)

(d) none of the above

5. ஒரு வரிசையின் அளவானது n -க்கு அதிகமாகவோ அல்லது சமமாகவோ இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு.

அ) $\frac{\rho}{1-\rho}$

ஆ) ρ^n

இ) $1 - \rho$

ஈ) $\frac{\rho}{1+\rho}$

Probability of queue size being greater than equal to n is

a) $\frac{\rho}{1-\rho}$

b) ρ^n

c) $1 - \rho$

d) $\frac{\rho}{1+\rho}$

6. ஒரு ஒழுங்கு வரிசை முறையில் வருகை ----- பரவலைச் சாரும்.

அ) ஈருறுப்பு

ஆ) பாய்சான்

இ) இயல்நிலை

ஈ) அடுக்குக்குறி

In a queueing system arrival follows ----- distribution.

a) binomial

b) poisson

c) normal

d) exponential

7. தீர்மானப்பாதையில் (i, j) என்ற வேலை இருந்தால்.

அ) $ES_i > LS_i$

ஆ) $ES_i < LS_i$

இ) $ES_i = LS_i$

ஈ) $ES_i = 2LS_i$

In activity (i, j) is on the critical path, then

a) $ES_i > LS_i$

b) $ES_i < LS_i$

c) $ES_i = LS_i$

d) $ES_i = 2LS_i$

8. CPM - ல் வேலை நேரங்கள் சார்ந்த வகையானது.

அ) குறிப்பிட்ட மதிப்புடையது

ஆ) நம்பிக்கைவுடைமை

இ) நிகழ்தகவு சார்ந்தது

ஈ) நம்பிக்கையின்மை

In CPM, the task times are

a) deterministic

b) optimistic

c) probabilistic

d) pessimistic

9. பற்றாக்குறையுடன் உள்ள EOQ கணக்கில் மறுதேவை அளவு

அ) $Q_1^o - Q^o$

ஆ) $Q^o - Q^o$

இ) $Q_0^o - Q_1^o$

ஈ) $\frac{Q^o - Q_1^o}{2}$

In EOQ problem with shortages reorder level is

a) $Q_1^o - Q^o$

b) $Q^o - Q^o$

c) $Q_0^o - Q_1^o$

d) $\frac{Q^o - Q_1^o}{2}$

10. மிகச்சிறிய முழுவருட கையிருப்பு செலவை காணும் சூத்திரம் யாது?

அ) $\sqrt{\frac{2C_s}{DC_1}}$

ஆ) $\sqrt{\frac{DC_1}{2C_s}}$

இ) $\sqrt{2DC_1C_2}$

ஈ) $\sqrt{\frac{D}{2C_sC_1}}$

Minimum total annual inventory cost is given by the formula

a) $\sqrt{\frac{2C_s}{DC_1}}$

b) $\sqrt{\frac{DC_1}{2C_s}}$

c) $\sqrt{2DC_1C_2}$

d) $\sqrt{\frac{D}{2C_sC_1}}$

11. அ) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அணி இருநபர்கள் P_1 மற்றும் P_2 என்பவருக்கும் இடையேயான செவ்வக விளையாட்டை குறிக்கிறது. அதன் தீர்வை காண்க.

$$P_1 \begin{matrix} & P_2 \\ \begin{bmatrix} 8 & 15 & -4 & -2 \\ 19 & 15 & 17 & 16 \\ 0 & 20 & 15 & 5 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

The following matrix represents the payoff to P_1 in a rectangular game between two persons P_1 and P_2 .

$$P_1 \begin{matrix} & P_2 \\ \begin{bmatrix} 8 & 15 & -4 & -2 \\ 19 & 15 & 17 & 16 \\ 0 & 20 & 15 & 5 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

(அல்லது)

ஆ) வரைபடம் மூலம் தீர்க்க.

விளையாடுபவர் A

$$\text{விளையாடுபவர் B} \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 & -2 \\ 4 & 3 & 2 & 6 \end{bmatrix}$$

Solve by graphical method

Player A

$$\text{Player B} \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 & -2 \\ 4 & 3 & 2 & 6 \end{bmatrix}$$

12. அ) ஒரு இயந்திரத்தின் விலை ரூபாய் 6100 அதன் ஸ்கிராப் மதிப்பு ரூபாய் 100. அதன் பராமரிப்பு செலவு அதன் பயன்பாட்டின் அடிப்படையில் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. எந்த ஆண்டில் அந்த இயந்திரத்தை மாற்ற வேண்டும்.

The cost of a machine is Rs. 6,100 and its scarp value is Rs. 100. The maintenance costs found from experience are as follows.

Year	1	2	3	4	5	6	7	8
Maintenance cost (in Rs.)	100	250	400	600	900	1200	1600	2000

When should the machine be replaced?

(அல்லது)

ஆ) இயந்திரம் A-யின் ஒவ்வொரு ஆண்டிற்கான இயக்க செலவு மற்றும் மறுவிற்பனை விலை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அந்த இயந்திரத்தின் வாங்கிய விலை ரூபாய் 10000. அந்த இயந்திரத்தை மாற்ற உகந்த நேரம் எது?

ஆண்டு	1	2	3	4	5	6	7
இயக்க செலவு (ரூ)	1,500	1,900	2,300	2,900	3,600	4,500	5,500
மறுவிற்பனை விலை (ரூ)	5,000	2,500	1,250	600	400	400	400

The data on the operating costs per year and resale price of equipment A whose purchase price is Rs. 10,000 are given below.

Year	1	2	3	4	5	6	7
Operating cost (Rs.)	1,500	1,900	2,300	2,900	3,600	4,500	5,500
Resale value (Rs.)	5,000	2,500	1,250	600	400	400	400

What is the optimum period for replacement?

13. அ) $\lambda = 6$, $\mu = 12$, $N = 3$ எனில் $E(n)$, $E(w)$, $E(m)$ ஆகியவற்றைக் காண்க.

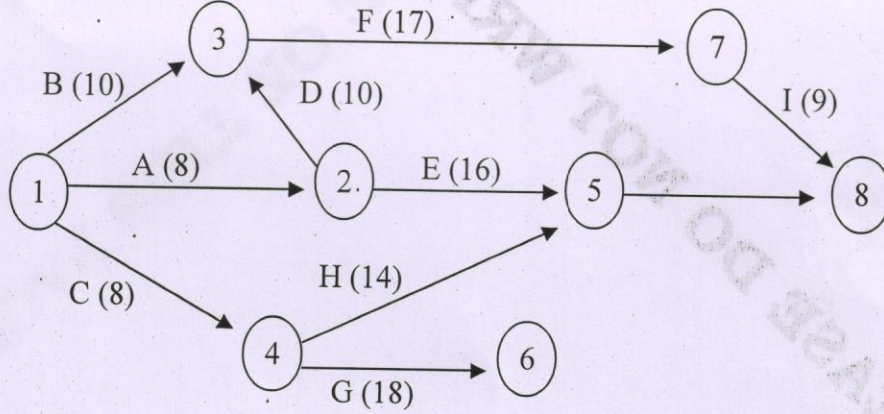
If $\lambda = 6$, $\mu = 12$, $N = 3$ find $E(n)$, $E(w)$ and $E(m)$.

(அல்லது)

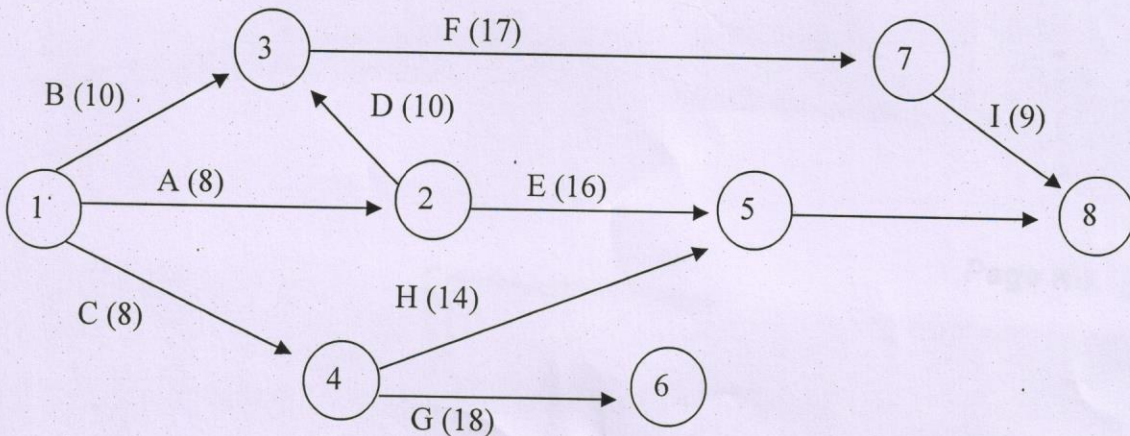
ஆ) $(M/M/1) : (\infty / FCFS)$ மாதிரியில், ஒழுங்குவரிசை முறையில் வாடிக்கையாளர்களின் சராசரி எண்ணிக்கையை காணும் சூத்திரத்தை வருவி.

In the $(M/M/1) : (\infty / FCFS)$ for the formula for finding the average number of customers in the system.

14. அ) கீழே உள்ள வலைபின்னலுக்கு தீர்மானிக்கும் பாதையைக் காண்க.



Find the critical path for the network given below.



(அல்லது)

ஆ) கீழ்க்கண்ட கட்டுப்பாடுகளுக்கு உட்பட்ட ஒரு வலைப்பின்னல் வரைபடம் வரைக.

$B < E, F; C < G, L; E, G < H; L, H < I; L < M; H < N; H < J; I, J < P; P < Q$

Construct the network diagram for the following constraints.

$B < E, F; C < G, L; E, G < H; L, H < I; L < M; H < N; H < J; I, J < P;$

$P < Q$

15. அ) ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளானது வருடத்திற்கு 18,000 அலகுகள் தேவைப்படுகின்றன. சேகரிப்பிற்கான செலவு ரூ. 400 மற்றும் கையிருப்பு செலவு வருடத்திற்கு பொருளுக்கு ரூ. 1.20 மாற்றி அமைத்தல் உடனடியாக ஆனால் பற்றாக்குறை இல்லாமல் அனுமதிக்கப்படுகிறது எனில்:

- பொருளாதார பங்கு அளவு.
- வருடத்திற்கு வரவழைக்கும் பொருள்களின் எண்ணிக்கை.
- வரிசைகளுக்கு இடைப்பட்ட நேரம்.
- ஒரு பொருளுக்கான விலை ரூ. 1 எனில் வருடத்திற்கு மொத்த விலை ஆகியவற்றைக் காண்க.

The demand for a particular item is 18,000 units per year. The holding cost per unit is Rs. 1.20 per year and the cost of one procurement is Rs. 400. No shortages are allowed and the replacement rate is instantaneous.

Determine:

- Optimum order quantity
- Number of orders per year.
- Time between orders and
- Total cost per year when the cost of one unit is Re. 1

(அல்லது)

ஆ) கையிருப்பின் வகைகள் யாவை? அவைகள் ஏன் வைத்திருக்கப்படுகிறது?

What are the types of inventory? Why they are maintained?

16. அ) மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விளையாட்டினைத் தீர்க்க.

Player A	Player B					
	I	II	III	IV	V	VI
1	4	2	0	2	1	1
2	4	3	1	3	2	2
3	4	3	7	-5	1	2
4	4	3	4	-1	2	2
5	4	3	3	-2	2	2

Solve the following game.

Player A	Player B					
	I	II	III	IV	V	VI
1	4	2	0	2	1	1
2	4	3	1	3	2	2
3	4	3	7	-5	1	2
4	4	3	4	-1	2	2
5	4	3	3	-2	2	2

(அல்லது)

ஆ) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அணியினை நேரியல் நிரலாக்க முறையில் தீர்க்க.

விளையாடுபவர் B

$$\text{விளையாடுபவர் A} \begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 2 & -2 & 2 \\ 3 & 3 & -3 \end{bmatrix}$$

Solve the following game by linear programming.

Player B

$$\text{Player A} \begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 2 & -2 & 2 \\ 3 & 3 & -3 \end{bmatrix}$$

17. அ) ஒரு இயந்திரத்தின் விலை ரூபாய் 10000 அதன் இயக்க செலவு முதல் 5 ஆண்டுகளுக்கு ரூபாய் 500. 6-வது ஆண்டு மற்றும் அதன் பின் வரும் வருடங்களில் இயக்க செலவு ரூபாய் 100 அதிகரிக்கிறது. வருட தள்ளுபடி தொகை 10% என எடுத்துக் கொண்டால் எந்த உகந்த நேரத்தில் இயந்திரத்தை மாற்ற வேண்டும்.

A machine costs Rs. 10,000. Operating costs are Rs. 500 per year for the first five years. In the sixth and succeeding years operating cost increases by Rs. 100 per year. Assuming a 10% discount rate of money per year, find the optimum length of time to hold the machine before we replace it?

(அல்லது)

ஆ) ஒரு உற்பத்தியாளர் இரு இயந்திரங்கள் A மற்றும் B யை வழங்குகிறார். A -யின் மதிப்பு ரூ.5000 மற்றும் அதன் இயக்க செலவு முதல் 5 ஆண்டுகளுக்கு ரூ.800 எனவும் 6-வது ஆண்டு மற்றும் அதன் பின் வரும் வருடங்களில் ரூ.200 அதிகரிக்கிறது. இயந்திரம் B-யின் கொள்ளளவு A யை போன்றது அதன் மதிப்பு ரூ.2500 மற்றும் அதன் இயக்க செலவு முதல் 5 ஆண்டுகளுக்கு ரூ.1200 எனவும் 6-வது ஆண்டு மற்றும் அதன் பின் வரும் வருடங்களில் ரூ.200 அதிகரிக்கிறது. பணத்தின் வருட மதிப்பு 10% எனில் எந்த இயந்திரத்தை வாங்க வேண்டும்.

A manufacturer is offered two machines A and B. A is priced at Rs. 5,000 and running costs are estimated at Rs. 800 for each of the first five years, increasing by Rs. 200 per year in the sixth and subsequent years Machine B, which has the same capacity as A, costs Rs. 2,500 but will have running costs of Rs. 1,200 per year for six years, increasing by Rs. 200 per year thereafter.

If money is worth 10% per year, which machine should be purchased?

18. (a) ஒரு தொலைபேசி சாவடியில் வருகை பாய்சான் முறையில் சராசரி இடைவருகை நேரம் 5 நிமிடம் என்றவாறு உள்ளது. ஒரு தொலைபேசி அழைப்பின் சராசரி நேரம் 2 நிமிடங்களுடன் அடுக்குக்குறி பரவலில் அமைந்து இருக்கிறது என்றால்.

1. புதிதாக்க வருபவர் தொலைபேசிக்காக காத்திருக்க வேண்டிய நிகழ்தகவு யாது?
2. சராசரியாக அந்த சாவடியில் உள்ளவர்கள் எத்தனை பேர்?
3. ஒருவருகை 10 நிமிடங்களுக்கு மேல் காத்திருக்க வேண்டியதன் நிகழ்தகவு என்ன?

Arrivals at a telephone booth are considered to be Poission with an average time of 5 minutes between one arrival and the next. The duration of the phone call is assumed to be distributed exponentially with mean 1 minutes.

1. What is the probability that a person arriving at a booth will have to wait?
2. Find the average number of persons in the system.
3. What is the probability that the waiting time is more than 10 minutes?

(b) ஒரு பல் பொருள் அங்காடியில் ஒரு காசாளர் உள்ளார் அவசர நேரத்தில் வாடிக்கையாளர்களின் வருகை 1 மணி நேரத்திற்கு 20 வாடிக்கையாளர்கள். சராசரியாக 1 மணி நேரத்திற்கு 24 வாடிக்கையாளர்களுக்கு காசாளரால் வேலை முடித்து கொடுக்கப்படுகிறது. ஒற்றை சேவை வரிசை மாதிரியின் சட்டதிட்டங்களை எடுத்துக் கொண்டால்

- காசாளர் வேலை இல்லாமல் இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு என்ன?
- வரிசை மாதிரியில் சராசரி வாடிக்கையாளர்களின் எண்ணிக்கை என்ன?
- வரிசை மாதிரியில் சராசரியாக வாடிக்கையாளர்கள் செலவிடும் நேரம் என்ன?
- வரிசையில் காத்திருக்கும் வாடிக்கையாளர்களின் எண்ணிக்கை என்ன?
- வரிசையில் காத்திருக்கும் வாடிக்கையாளர் சேவைக்காக காத்திருக்கும் சராசரி நேரம் என்ன?

A departmental store has a single cashier. During the rush hours, customers arrive at a rate of 20 customers per hour. The average number of customers that can be processed by the cashier is 24 per hour. Assume that the conditions for use of the single channel queueing model apply?

- What is the probability that the cashier is idle?
- What is the average number of customers in the queueing system ?
- What is the average time a customer spends in the system?
- What is the average number of customers in the queue?
- What is the average time a customer spends in the queue waiting time for service?

19. (a) கூட்டமைப்பிற்கான விதியை விவரி. (OR)

Explain the rules of network construction.

(b) PERT - ன் படி முறையை விளக்குக.

Write the algorithm for PERT?

20. (a) கையிருப்பினைக் கொள்வதில் உள்ள இலாபங்களைக் கூறுக.

What are the advantages of having inventory?

(அல்லது)

(b) ஒரு ஒப்பந்தக்காரர் ஒரு பொருளை நாள் ஒன்றுக்கு 20,000 அலகுகள் தரவேண்டும். அவரால் ஒரு நாளைக்கு 30,000 அலகுகள் தயாரிக்க இயலும். கையிருப்பில் வைத்திருக்க ஒரு அலகுக்கு ஆகும் செலவு ஒரு வருடத்திற்கு ரூ. 3, ஒவ்வொரு ஆட்டத்திற்குமான நிலையான செலவு ரூ. 50 எனில் எவ்வளவு மற்றும் எப்பொருதெல்லாம் தயாரிக்கப்பட வேண்டும் என்பதைக் காண்க.

1. விலை குறைப்பிற்கான உற்பத்தியின் உத்தம வரிசை அளவைக் காண்க.
அளவு :

$$0 \leq Q_1 < 500$$

$$500 \leq Q_2 < 750$$

$$700 \leq Q_3$$

விலை (ரூபாய்)

Rs.1000

Rs. 9.25

Rs. 8.75

மாதாந்திர தேவைக்கான உற்பத்தி 200 அலகுகள் அப்பொருளின் இடத்திற்கான செலவு ரூ 350 அதனை சேமித்து வைப்பதற்கான செலவு ஒரு அலகிற்கு 2%

(i) A contractor has to supply an article 20,000 units per day. He can produce 30,000 units per day. The cost of holding one unit in stock is Rs. 3 per year and the setup cost per run is R. 50. How frequently and what size the product run be made?

(ii) Find the optimal order quantity for a product for which the price breaker are as follows.

Quantity

Unit cost

$$0 \leq Q_1 < 500$$

Rs.1000

$$500 \leq Q_2 < 750$$

Rs. 9.25

$$700 \leq Q_3$$

Rs. 8.75

The monthly demand for the product is 200 unit, the cost of storage is 2% of the unit cost and the cost of ordering is Rs.350.