කැලණිය විශ්වවිද්‍යාලය - සමාජීය විද්‍යා පීඨය

2017/2018 අධ්‍යයන වර්ෂය

ශාස්ත්‍රවේදී ගෞරව උපාධි දෙවන වසර

දෙවන අර්ධ වාර්ෂික පරීක්ෂණය - (2020 ජනවාරි/පෙබරවාරි)

සමාජ සංඛ්‍යානය

SOST 32414: සංකාර්ය පර්යේෂණ I (Operational Research I)

ප්‍රශ්න හතරකට (04) පිළිතුරු සපයන්න

ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව : 07 යි. **කාලය : පැය 03 යි.**

---

01) i. සංකාර්ය පර්යේෂණ (Operational Research) විෂයෙහි ආරම්භයට හා සංවර්ධනයට විවිධ සාධක බලපා තිබේ. මෙම ප්‍රකාශය සාධක සහිතව විමසන්න (ලකුණු 06)

ii. පහත සඳහන් රේඛීය ප්‍රක්‍රමණ ගැටලුව ඔබට සපයා ඇත.

අවම කරන්න $Z = 40X_1 + 24X_2$

සංරෝධක ශ්‍රිත $20X_1 + 50X_2 \geq 4800$

$80X_1 + 50X_2 \geq 7200$

$X_1 , X_2 \geq 0$

මෙම ගැටලුව

අ) විශාල M ක්‍රමයෙන් (Big M Method)

ආ) අදියර දෙකේ ක්‍රමයෙන් (Two Phase Method) විසඳන්න (ලකුණු 07 බැගින්)

02) i. කළමණාකරණ තීරණ ගැනීමේදී සංවේදීතා විශ්ලේෂණයේ (Sensitivity Analysis) ඇති වැදගත්කම විමසන්න (ලකුණු 04)

ii. සාධ්‍ය විසඳුමක් නොමැති (Infeasible) ගැටලුවල සහ මායිම්ගත නොවූ (Unboundedness) ගැටලුවල පවත්නා සමාන අසමානතා කෙටියෙන් දක්වන්න (ලකුණු 04)

ii. පහතින් දැක්වෙන්නේ කිසියම් ගැටලුවකට අදාළ රේඛීය ප්‍රක්‍රමණ ආකෘතියයි.

උපරිම කරන්න $Z = 8X_1 + 16X_2$

සංරෝධක ශ්‍රිත $X_1 + X_2 \leq 200$

$X_1 \leq 125$

$3X_1 + 6X_2 \leq 900$

$X_1 , X_2 \geq 0$

මෙම ආකෘතියට අදාළ සරලා වගුවක් (Simplex Tableau) පහතින් දැක්වේ.

Basis	X_i	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	R.H.S
	C_j	8	16	0	0	0	
S_1	0	0	0	1	1	-1/3	25
X_2	16	0	1	0	1	0	125
X_1	8	1	0	0	-2	1/3	50
Z_j		8	16	0	0	8/3	2400
$C_j - Z_j$		0	0	0	0	-8/3	

අ) ඉහත වගුව ප්‍රශස්ත විසඳුම සහිත අවසන් සරලා වගුව යැයි නිගමනය කළ හැකිද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න (ලකුණු 04)

ආ) මෙහි ප්‍රශස්ත විසඳුම් එකකට වඩා වැඩි ප්‍රමාණයක් තිබිය හැකිද? තිබේ නම් ඊට අදාළ අවසන් වගුව සොයා ප්‍රශස්ත විසඳුම් දක්වන්න (ලකුණු 04)

ඇ) බහුවිධ විසඳුම් ඇති (Multiple Optimal Solutions) අවස්ථාවන්වලදී භාණ්ඩ සංයෝගයේ මෙන්ම ප්‍රශස්ත ලාභයේ හෝ පිරිවැයේද වෙනස්කම් තිබිය හැකිය. ඔබ මෙම ප්‍රකාශයට එකඟ වේද? පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න (ලකුණු 04)

03) i. පහත සඳහන් රේඛීය ප්‍රක්‍රමණ ගැටලුවට අදාළ ද්විත (Dual) ආකෘතිය ලියා ඊට අදාළ මූලික සරලා වගුව ලබාගන්න

උපරිම කරන්න $Z = 8X_1 + 10X_2 + 5X_3$

සංරෝධක ශ්‍රිත $X_1 - X_3 \leq 4$

$-2X_1 - 4X_2 \geq -12$

$X_1 + X_2 + X_3 \geq 2$

$3X_1 + 2X_2 - X_3 = 8$

$X_1 , X_2 , X_3 \geq 0$ (ලකුණු 04)

ii. වැඩිහිටි රාජ්‍ය සේවකයෙකු තමා සතුව ඇති රු.30,000 ක මුදල ස්ථාවර තැන්පතුවක තැන්පත් කිරීමට අපේක්ෂාවෙන් සිටී. ඔහු මේ පිළිබඳව බැංකු නිළධාරියෙකුගෙන් විමසූ අතර බැංකු නිළධාරියා විසින් ආකාර දෙකක ස්ථාවර තැන්පතු නිර්දේශ කරන ලදී. A යනු රාජ්‍ය සේවකයින් සඳහා හඳුන්වා දෙනු ලැබූ ස්ථාවර තැන්පතු ක්‍රමයක් වන අතර එහි වාර්ෂික පොළිය 7%කි. B යනු වැඩිහිටියන් සඳහා හඳුන්වා දෙනු ලැබූ ස්ථාවර තැන්පතු ක්‍රමයක් වන අතර එහි වාර්ෂික පොළිය 10%කි. B හි තැන්පත් කළ හැකි උපරිම ප්‍රමාණය රු.12,000 ක් විය යුතු අතර Aහි තැන්පත් කල හැකි අවම ප්‍රමාණය රු. 6,000 කි. එමෙන්ම Aහි තැන්පතු කරනු ලබන ප්‍රමාණය Bහි තැන්පතු කරනු ලබන ප්‍රමාණයට වඩා සමාන හෝ විශාල විය යුතුය.

ඉහත ගැටළුවට අදාළ රේඛීය ප්‍රක්‍රමණ ආකෘතිය ගොඩනගා සුදුසු ක්‍රමයක් ඇසුරින් විසඳුම සොයන්න

(ලකුණු 10)

iii. පහත සඳහන් රේඛීය ප්‍රක්‍රමණ ගැටළුව ප්‍රස්තාරික ක්‍රමය (Graphical Method) මඟින් විසඳන්න

අවම කරන්න $Z = 3X_1 + 5X_2$

සංරෝධක ශ්‍රිත
$-3X_1 + 4X_2 \leq 12$

$2X_1 + 3X_2 \geq 12$

$2X_1 - X_2 \geq -2$

$X_1 \leq 4$

$X_2 \geq 2$

$X_1 , X_2 \geq 0$

(ලකුණු 06)

04) i. පහත දැක්වෙන්නේ කිසියම් ව්‍යාපෘතියකට අදාළ තොරතුරුය

කාර්යය (Activity)	ආසන්නතම කාර්යය (Immediate Predecessor)	කාලය සතිවලින්		
		සර්ව සුභවාදී කාලය (Optimistic Time) (0)	සර්ව අසුභවාදී කාලය (Pessimistic Time) (P)	අපේක්ෂිත කාලය (Expected Time) E(x)
A	-	2	4	3
B	-	10	20	13
C	-	4	12	6
D	A , B	2	4	3
E	B , C	3	3	3
F	A , B	3	5	4
G	C	2	4	3
H	D , E , F	8	18	11
I	D	2	2	2
J	G	4	6	5
K	G	2	6	4
L	H , J	2	4	3
M	K	10	20	13
N	I , L	2	2	2

අ) මෙම තොරතුරු භාවිතයෙන් ජාලය නිර්මාණය කර අවධි පථය (Critical Path) සොයන්න

ආ) ව්‍යාපෘතිය නිම කිරීම සඳහා ගතවන අපේක්ෂිත කාලය සොයන්න

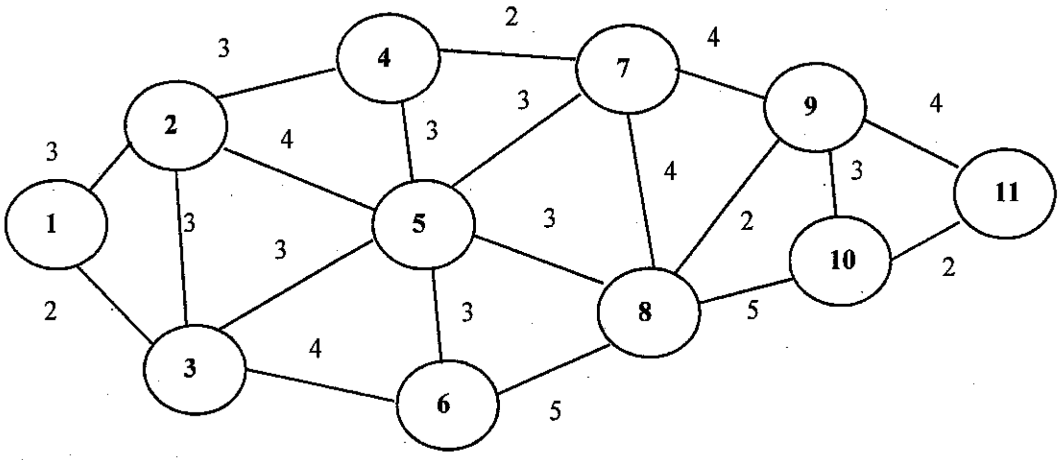
ඇ) අවධි පථයේ විචලනය සහ ව්‍යාපෘතියේ විචලනය සොයන්න

ඈ) K ක්‍රියාව සඳහා පවත්නා මුළු චලන කාලය (Total Float), නිදහස් චලන කාලය (Free Float) සහ ස්වාධීන චලන කාලය (Independent Float) ගණනය කරන්න

05) i. කිසියම් ව්‍යාපෘතියක් කඩිනම් කිරීමේදී සැලකිල්ලට ගත යුතු සාධක මොනවාද? (ලකුණු 04)

ii. සම්පත් සැකසීමේදී සහ ලේඛනගත කිරීමේදී අවධානය යොමු කළ යුතු කරුණු පැහැදිලි කරන්න (ලකුණු 04)

iii. පහත සඳහන් ජාලය ඇසුරින් අවම අතුරු රුක් සටහන (Minimum Spanning Tree) නිර්මාණය කරන්න



(ලකුණු 06)

iv. පහත සඳහන් සංකල්ප පැහැදිලි කරන්න

අ) තනිකාල ඇස්තමේන්තුව (Single Time Estimate) සහ බහුකාල ඇස්තමේන්තුව (MultipleTime Estimate)

ආ) සාමාන්‍ය පිරිවැය (Normal Cost) සහ කඩිනම් පිරිවැය (Crash Cost)

ඇ) උපරිම ප්‍රවාහ ගැටලු (Maximum Flow Problem) සහ කෙටිම මාර්ගික ගැටලු (Shortest Route Problem) (ලකුණු 06)

06) i. ප්‍රවාහන ගැටලුවල බහුවිධ ප්‍රශස්ත විසඳුම් ඇති අවස්ථාවන් හඳුනාගන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න

ii. පහත වගුවෙන් දැක්වෙන්නේ ප්‍රවාහන ගැටලුවකට අදාළ ඉල්ලුම සැපයුම සහ ඒකක ප්‍රවාහන පිරිවැයයි (ඒකක ප්‍රවාහන පිරිවැය රුපියල්වලින් දක්වා ඇත).

ඉල්ලුම / සැපයුම	I 900	II 900	III 1800
A 500	20	70	40
B 800	30	30	10
C 700	30	40	70
D 1400	10	60	20

මෙහි මූලික බෙදා හැරීම

අ) වයඹ කොන් ක්‍රමය (North-West Corner Method)

ආ) අවම පිරිවැය ක්‍රමය (Least Cost Method)

ඇ) වොගල්ගේ ආසන්නතා ක්‍රමය (Vogel's Approximation Method) මගින් සිදු කරන්න

iii. වයඹ කොන් ක්‍රමය යටතේ ලබාගත් මූලික විසඳුම සම්බන්ධ කර ගනිමින් පිළිසකර කරන ලද බෙදා හැරීමේ ක්‍රමය (Modified Distribution Method) යටතේ ප්‍රශස්ත විසඳුම ලබාගන්න

iv. ඉහත ගැටලුවට අදාළ රේඛීය ප්‍රක්‍රමණ ආකෘතිය ලියා දක්වන්න

07) පහත සඳහන් මාතෘකා කල්පිත නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කරන්න

i. උපරිම කිරීමේ ප්‍රවාහන ගැටලු

ii. පැවරුම් ගැටලු (Assignment Problem)

iii. ප්‍රවාහන ගැටලු ආශ්‍රිත සංවේදීතා විශ්ලේෂණය

iv. පඩිපේළි ක්‍රමය (Stepping – Stone Method)