

ΘΕΜΑ 1. (1.5)

α) Αναφέρετε, με χρήση διαγραμμάτων ή παραδειγμάτων, τη διαφορά μεταξύ *Βραχυπρόθεσμης* και *Μακροπρόθεσμης Εξισορρόπησης* ενός μεταφορικού συστήματος σε μία περιοχή μελέτης στην οποία έχει μόλις κατασκευαστεί ένας νέος σταθμός μετρό. (0.5)

β) Τι είδους προεργασία απαιτείται να πραγματοποιήσετε πριν την εφαρμογή του μοντέλου των τεσσάρων βημάτων; (0.5)

γ) Αναφέρετε τα κριτήρια επιλογής ζωνών σε μια περιοχή μελέτης. (0.5)

ΘΕΜΑ 2. (1.0)

Στο πλαίσιο συγκοινωνιακής μελέτης σε μια πόλη 2000 κατοίκων για το έτος 2024, προέκυψαν τα εξής τέσσερα μοντέλα παραγωγής μετακινήσεων, μετά από διαδοχικές αναλύσεις των στοιχείων έρευνας προέλευσης - προορισμού:

Μοντέλο	R ²	t-statistic (95%)	
		X ₁	X ₂
(i)	0.96	3.4	2.0
(ii)	0.92	4.4	2.3
(iii)	0.89	4.5	1.1
(iv)	0.91	4.3	2.5

(i) $Y = 7500 + 0.15X_1 + 0.07X_2$,

(ii) $Y = 100 + 3X_1 - 0.05X_2$,

(iii) $Y = 150 + 2X_1 + 0.1X_2$,

(iv) $Y = 170 + 8X_1 + 0.9X_2$,

όπου Y οι παραγόμενες μετακινήσεις, X₁ ο πληθυσμός και X₂ το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) της πόλης.

Στον παραπάνω πίνακα δίνεται για το κάθε μοντέλο, ο συντελεστής R² και η τιμή t-statistic της κάθε μεταβλητής (για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%, t*=1.96). Να αξιολογηθεί το κάθε μοντέλο ως προς την καταλληλότητά του.

ΘΕΜΑ 3. (1.5)

α) Έστω ο παρακάτω πίνακας προέλευσης-προορισμού μιας περιοχής μελέτης κατά το έτος βάσης.

Ζώνες	Ζώνες				
	1	2	3	4	Σύνολα
1	5	50	100	200	P ₁ =355
2	50	5	100	300	P ₂ =455
3	50	100	5	100	P ₃ =255
4	100	200	250	20	P ₄ =570
Σύνολα	A ₁ =205	A ₂ =355	A ₃ =455	A ₄ =620	1635

Πως θα μεταβληθεί ο παραπάνω πίνακας στο έτος στόχου μελέτης με τη μέθοδο του συντελεστή ανάπτυξης εάν η πρόβλεψη παραγόμενων μετακινήσεων ανά ζώνη κατά το έτος στόχου είναι P₁=400, P₂=420, P₃=320 και P₄=650; (0.5)

β) Να περιγράψετε τα βήματα του αλγόριθμου Furness κατά τη χρήση του στο μοντέλο διπλά περιορισμένου συντελεστή ανάπτυξης. (0.5)

γ) Έστω ότι έχουμε συλλέξει όλα τα δεδομένα που απαιτούνται για την εφαρμογή ενός Μοντέλου Βαρύτητας κατά το βήμα της Κατανομής Μετακινήσεων. Να αναφέρετε εάν τα δεδομένα αυτά επαρκούν και για την εφαρμογή του Μοντέλου Συντελεστή Ανάπτυξης. Εάν όχι, ποια δεδομένα θα χρειαζόσασταν; (0.50)

ΘΕΜΑ 4. (1.0)

Για τη σύνδεση δύο επαρχιακών πόλεων, οι οποίες απέχουν 15 km, οι μετακινούμενοι έχουν δύο επιλογές: ΙΧ (Α) και ΚΤΕΛ (Τ). Η συστηματική χρησιμότητα για το κάθε μέσο προσδιορίζεται από τις εξισώσεις:

$$V_A = 3.5 - 0.03t_A - 0.03x_A - 0.72c_A \text{ και}$$

$$V_T = -0.04t_T - 0.09x_T - 0.45c_T$$

όπου t_A : Χρόνος εντός οχήματος (ΙΧ) σε min, t_T : Χρόνος εντός οχήματος (ΚΤΕΛ) σε min, x_A : Χρόνος εκτός οχήματος (ΙΧ) σε min, x_T : Χρόνος εκτός οχήματος (ΚΤΕΛ) σε min, c_A : Κόστος ιδιωτικού μέσου (€), c_T : Κόστος εισιτηρίου ΚΤΕΛ (€).

Τα χαρακτηριστικά της μετακίνησης για το κάθε μέσο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα, ενώ κατά μέσο όρο καθημερινά μετακινούνται ανάμεσα στις δύο πόλεις 1000 άτομα.

Χαρακτηριστικό	ΙΧ	ΚΤΕΛ
Χρόνος εντός οχήματος (min)	40	60
Χρόνος εκτός οχήματος (min)	8	12
Κόστος (Ευρώ)	14	9

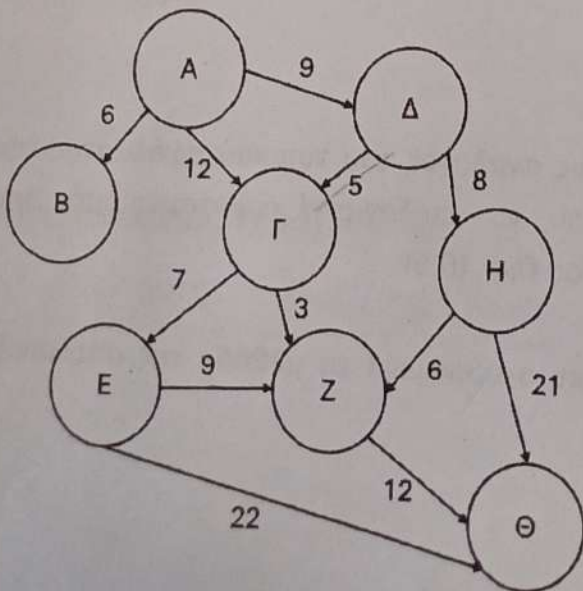
Ζητούνται:

- Το ποσοστό χρήσης κάθε μέσου και οι χρήστες αυτού. (0.5)
- Κάτω από ποιες συνθήκες χρειάζεται να εφαρμόσουμε ιεραρχικά πολυωνυμικά λογιστικά μοντέλα (nested multinomial logit model) για την επιλογή μέσου μεταφοράς; Για παράδειγμα, τι αλλαγές θα είχαμε στην επιλογή μέσου εάν τα μισά λεωφορεία βάφονταν με άλλο χρώμα; (0.5)

ΘΕΜΑ 5 (1.5)

Να βρεθεί η διαδρομή ελαχίστου κόστους από το κεντροειδές Α στο κεντροειδές Θ στο δίκτυο του ακόλουθου σχήματος κάνοντας χρήση του αλγόριθμου Dijkstra. Σε κάθε βήμα του αλγόριθμου να δείξετε τις αλλαγές στο κόστος ελάχιστης διαδρομής από το κεντροειδές Α προς οποιοδήποτε άλλο κεντροειδές.

(Τα κόστη διάνυσης συνδέσμων αναγράφονται στο ακόλουθο σχήμα.)

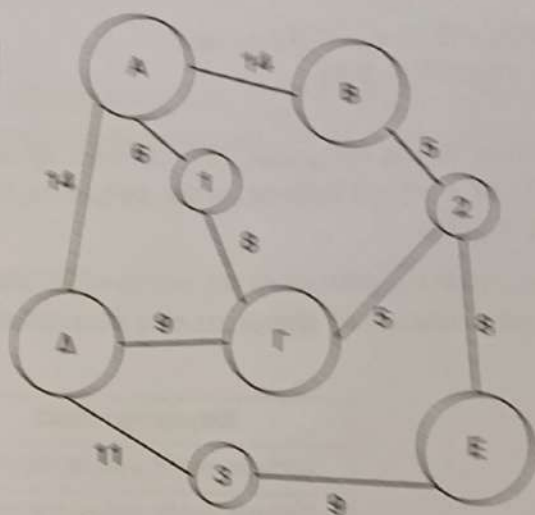


ΘΕΜΑ 6. (2.0)

Δίνεται το παρακάτω υπερσυνικό δίκτυο ανάμεσα σε πόλεις, στο οποίο φαίνονται ο αντίστοιχος χρόνος μετακίνησης (και για τις δύο κατευθύνσεις), καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας προέλευσης - προορισμού για το έτος 2024. Οι μετακινήσεις του πίνακα προέλευσης - προορισμού θεωρείται ότι αυξάνονται κατά 1% ετησίως.

Να γίνει καταμερισμός της κυκλοφορίας για το έτος 2025 με τη μέθοδο «Σταθ. ή Τζιζεντα».

	A	B	Γ	Δ	E
A	0	100	150	100	150
B	100	0	200	100	50
Γ	150	200	0	100	150
Δ	100	100	100	0	50
E	150	50	150	50	0



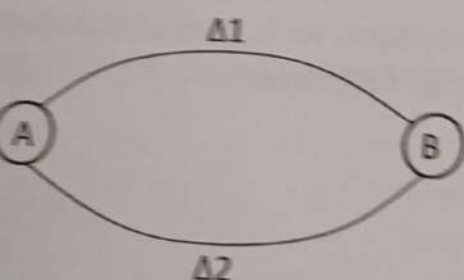
ΘΕΜΑ 7. (1.5)

Δίνονται 2 πόλεις A και B και το δίκτυο που τις ενώνει. Αν υποθεθεί ότι μετακινούνται 2000 διερχόμενα οχήματα από την πόλη A στην πόλη B.

Οι χρόνοι διαδρομής για την κάθε διαδρομή είναι:

$$\Delta 1: t_1 = 10 + 0.01 * (\text{αριθμός οχημάτων στη διαδρομή } \Delta 1)$$

$$\Delta 2: t_2 = 15 + 0.006 * (\text{αριθμός οχημάτων στη διαδρομή } \Delta 2)$$



Εάν $\beta=1$ είναι ένας συντελεστής ο οποίος είναι αντιστρόφως ανάλογος του τυπικού σφάλματος της εκτίμησης του αντιληπτού κόστους διάνυσης κάθε συνδέσμου, να υπολογιστεί ο καταμερισμός της κυκλοφορίας στο δίκτυο κάνοντας χρήση της Στοχαστικής Μεθόδου Dial. (0.5)

Να υπολογίσετε τον καταμερισμό της κυκλοφορίας στο δίκτυο σύμφωνα τη μέθοδο της σταδιακής απορρόφησης χρησιμοποιώντας ποσοστά 50%, 30% και 20%. (1.0)