

Ψάρεα

Μεταφορικά Συστήματα

Νέες Τεχνολογίες

Αστικό Μεταφορικό Σύστημα

Σχεδιασμός

Τα εργαλεία μας

Υποδομή : - Διάδρομοι (αυτοστ., σιδηρ., θαλασσοί, αεροδιαδρ. πόδιαστ.)
- Σταθμοί (κιν. στάση, αεροσταθμοί)

Τεχνολογία : - φωτεινοί σηματοδότες
- πληροφοριακά συστήματα
- νέες τεχνολογίες / τηλεπικοινωνίες
ix, αεροπλάνα, τρένα, πλοία, μμμ

Μεταφορικό Σύστημα

- ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ (δημόσια, ιδιωτική, μικτή)

για λειτουργία και διαχείριση

- ΜΕΤΑΦΕΡΟΥΝ (ανθρώπους, εμπορεύματα, μικτά)

- ΕΠΙΠΕΔΟ (αστικό, υπεραστικό, διεθνές)

- ΠΡΟΣΦΟΡΑ (υποδομή, οχήματα, τεχνολογία, προσωπικό-διοίκηση-
διαχειριστές)

- ΖΗΤΗΣΗ (κρήστες - καταναλωτές - πελάτες)

Δείκτης ιδιοκτησίας ix

Ζήτηση αφορά τους ανθρώπους και η βασική έννοια που μας ενδιαφέρει είναι η μετακίνηση.

Μετακίνηση → αποτέλεσμα διασπορά της χρήσης της

Κοστίζουν: - χρόνος

- χρήμα

- ενέργεια

- περιβάλλον

- ατυχήματα

Σκοπός μετακίνησης: εργασία, εκπαίδευση, γώνια, ατομικές υποχ. τουρισμός, ψυχαγωγία, εμπορεύματα

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

· Μετακίνησης - Ζήτηση - Χωρτικότητα - συμφόρηση - καθυστερήσεις -

οδικοί όφοντες - σιδηροδρομικά δίκτυα - λιμάνια - αεροδρόμια

· Αξιοπιστία

· Μετεπιβίβαση

↑ χάνουν αξιοπιστία

προσπαθούμε να διακρίνουμε τη ζήτηση, ενέργεια και περιβάλλον και όχι να δημιουργήσουμε νέα έργα.

ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΑ

Παραγωγή - κατανάλωση - χρόνος - κόστος - μεταφορικό μέσο - ασφάλεια - ενέργεια - περιβάλλον

ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

· Απελευθέρωση αγορών

· Αυταχωνισμός

· Νέα τεχνολογία

· Κοινωνικοοικονομικές προκλήσεις

14

Ι.Μ.Ι.

4/3/2016

Νέες υποδομές προσφέρουν προσωρινή ανακούφιση

ITS εφαρμογές

συστήματα υποβοήθησης οδηγού (DAS)

συστήματα πληροφόρησης

Κόμιστρο - Τρόπος συλλογής

Ανέγερση συναλλαγή με έξυπνη κάρτα

-//-

-//-

Smartphone

Εύκολες μετεπιβιβάσεις

χρήση πολλών μέσων

στατιστικά στοιχεία σε πραγματικό χρόνο

Επίπεδο εξυπηρέτησης μειώνεται καθώς αυξάνεται η ζήτηση

Ανάλυση ενός μεταφορικού συστήματος θα πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη την απηλεψιδραση της προσφοράς και της ζήτησης.

Η ζήτηση ^{για μετακίνηση} είναι η απορρέει από την επιθυμία των ανθρώπων να ταξιδεύσουν για να ικανοποιήσουν μια ανάγκη.

Η ζήτηση διαφοροποιείται

- κατά τη διάρκεια της μέρας
- ανά μέρα της εβδομάδας
- ανάλογα με το σκοπό του ταξιδιού
- ανάλογα με το τύπο φορτίου

Προσφορά

Το μεταφορικό σύστημα αποτελείται

- υποδομή
- οχήματα

Επενδύσεις στην υποδομή χρειάζεται μεγάλο χρόνο υλοποίησης

προσφορά για μετακίνηση είναι υπηρεσία $\Rightarrow$ ότι αγαθό

$\rightarrow$ δεν μπορεί να αποθηκευτεί και να χρησιμοποιηθεί όταν υπάρχει υψηλότερη ζήτηση

εάν δε χρησιμοποιηθεί όταν είναι διαθέσιμη, τότε το όφελος χάνεται.

Οι επενδύσεις σε υποδομή μεταφορών συχνά αποτελούν σημαντική πολιτική απόφαση.

Ο ρόλος του σχεδιασμού των μεταφορών

να εξασφαλίσει ότι:

- η ζήτηση για μεταφορά προσωπικών αναγκών
 - με διαφορετικούς σκοπούς
 - κατά τη διάρκεια διαφορετικών ωρών

Στόχοι

- μεταφορικό σύστημα → ↓ προβλήματα μετακίνησης υπό περιορισμούς της ασφάλειας, οικονομίας & επιθυμητής ανάπτυξης
- ↑ ταχύτητας
- βελτίωση ασφάλειας
- ↓ λειτουργικού κόστους
- Οικονομία κατασκευής νέων έργων

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

- Προσδιορισμός στόχων
- Καταγραφή υπάρχουσας κατάστασης
 - συλλογή στοιχείων
 - χρήση γης
 - πληθυσμού
 - μετακινήσεων → ζήτηση
 - μεταφορικού συστήματος → προσφορά
- Ανάυση στοιχείων (ζήτηση/προσφορά)
- Πρόβλεψη χρήσεων γης
 - πληθυσμού
 - μετακινήσεων

$$Y = a + bX$$

Y : μεταβλητός

X : ποσότητες

$a =$

$b =$

Έστω $Y_{2016} = 3,1 + 2,1 \cdot X_{2016}$

$$Y_{2025} = 3,1 + 2,1 \cdot X_{2025}$$

Γενικευμένο κόστος

ΔΙΚΤΥΑ: - Υπεραστικά
- Αστικά

Μετακινήσεις: - άτμα
- αχαιβά

Μέσα Μεταφοράς - δημόσια
- ιδιωτικά

- Αυτοκίνητο
- Σιδηρόδρομος
- Αεροπλάνο
- Πλοία

4 ΒΗΜΑΤΑ

1. Παραγωγή/πρόσδευση μετακινήσεων

(από που παράγονται και που καταλήγουν οι μετακινήσεις)

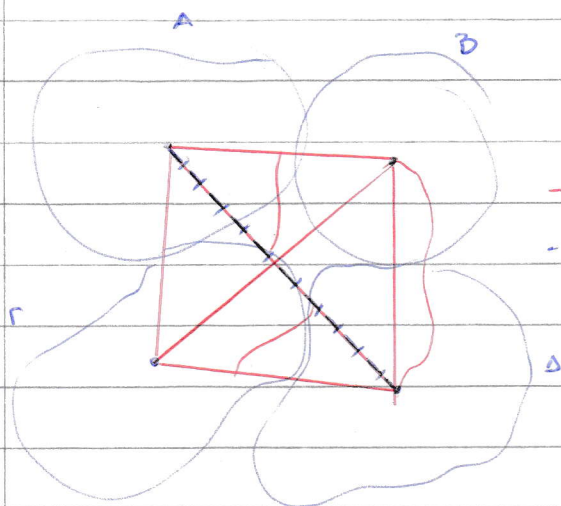
πριν όμως πρέπει να χωρίσουμε την περιοχή σε **ΖΩΝΕΣ**

Ελλάδα χωρίστηκε σε πάνω από 100 ζώνες. (περίπου 103)

Για το μέτρο Λαύριο-Χαλκίδα-Εόρυνθο, χωρίστηκε σε 1200 ζώνες.

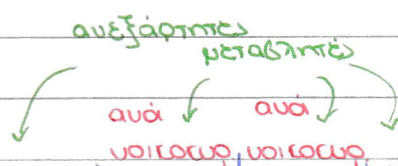
	A	B	Γ	Δ	
A					10000 Μηνιαία μετακινήσεων
B					2000 παράγονται
Γ					1500
Δ					5000 έλκονται
	2000	1000	1000	1000	→ ↓

γεωγραφικά όρια } φυσικά, τεχνικά όρια, διοικητικά όρια, χρήση χης
μεγάλη οδική άξονας } ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΧΩΡΙΣΤΟ ΖΩΝΩΝ



- οδείο

- σιδηροδρόμοι



	ΜΤΚΝ	ΕΙΣΟΔ. (χιλ. Δρ. x)	ΕΡΓΟΖ.	Ι.Χ.	ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΑΔΑ ΣΤΡΕΜΜΑ
1	4,19	490	1,41	1,18	13,885
2	3,84	340	1,78	1,44	49,213
3	3,92	550	1,02	1,30	15,218
4	4,47	670	0,44	1,06	16,181
5	5,62	900	1,21	0,82	11,462

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5 + a_6x_6$$

όσο μεγαλύτερο είναι το εισόδημα, τόσο περισσότερες είναι μετακινήσεις

-/- περισσότεροι -/- οι εργαζόμενοι -/-

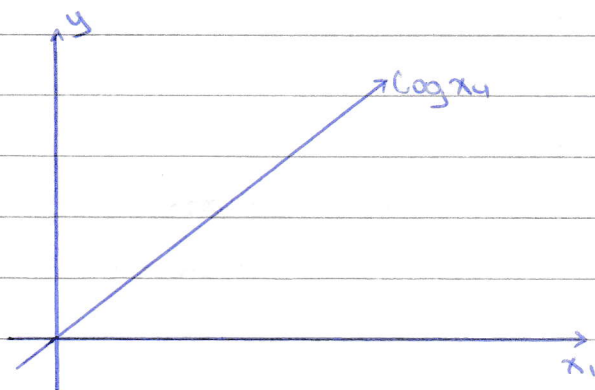
-/- περισσότερα -/- τα Ι.Χ. -/-

όσο πιο πυκνοκατοικημένη είναι μια περιοχή, λιγότερες μετακινήσεις

	y	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	
y	1,000	0,768	0,123	-0,208	-0,844	συντελεστής
x ₁						συσχέτισης
x ₂						
x ₃						
x ₄						

$$y = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot \log x_4$$

δε μπορούμε να έχουμε συμπέρασμα για τους ερχαζομένους
cas για το I.X.



υάχνουμε το καλύτερο
επίπεδο.

$$y = 4,96 + 0,002671 x_1 - 1,71305 \log x_4$$

$$R^2 = 0,95$$

$R^2 > 0,9$ πολύ καλή συσχέτιση

ΑΣΚΗΣΗ

22 ΜΗ	ΣΥΝΟΛΟ Θ. ΕΡΓΑΣ.	ΘΕΣ. ΜΕΤΑΓ.	ΘΕΣ. ΕΥΠΟΤ.	ΑΜΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	ΛΥΣΗ
1	9482	6820	2547	115	9428
2	2010	111	1899	0	2192
3	544	128	87	259	330
4	127	0	127	0	153
5	3836	2729	813	254	3948

	x_1	x_2	x_3	x_4	y
x_1	1,00	0,977	0,496	0,108	0,996
x_2		1,00	0,304	0,066	0,958
x_3					0,558
x_4					0,121
y					1,00

επειδή ο συντελεστής συσχέτισης x_1, x_2 είναι 0,977 στην
 εξίσωση δε μπορούμε να έχουμε και το x_1 και το x_2 .
 Διαλέγω τελικά το x_2 , γιατί είναι πιο συγκεκριμένη

$$y = a_0 + a_1 x_1$$

$$y = a_0 + a_1 x_2 \quad \text{αρκικά διαλέγω το } x_2$$

$$y = a_0 + a_1 x_2 + a_2 x_3 \quad \text{επειδή συντελεστές είναι μικροί εύκολα διαγράφω}$$

$$y = a_0 + a_1 x_2 + a_2 x_3 + a_3 x_4$$

	μέσο τετραγ. σφάλμα	R^2
$(61,4 + 0,993x_2)$	276,4	0,992
$(507,7 + 0,98x_2)$	935,9	0,921
$34 + 0,89x_2 + 1,26x_3$	193,5	0,996
$-62,6 + 0,88x_2 + 1,25x_3 + 1,26x_4$	133,6	0,998 $\rightarrow$ η καλύτερη σχέση

Ερωτηματολόγια πρέπει να είναι σύντομα. Λίγες και κατανοητές ερωτήσεις θα έχουμε ακριβείς πληροφορίες και το ερωτηματολόγιο να κρατάει λίγη ώρα.

Γένεση μετακινήσεων: υπολογίζεται ο αριθμός των μετακινήσεων που ξεκινούν από κάθε ζώνη και ο αριθμός των μετακινήσεων που καταλήγουν σε κάθε ζώνη.

F (κρήσεων γης, κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών της ζώνης, ...)

πόσες μετακινήσεις ξεκινούν από κάθε ζώνη; → Ανάλυση κατά ζώνη
⇒ Αθροιστικά μοντέλα.

πόσες μετακινήσεις κάνει ένας μετακινούμενος κατά τη διάρκεια μιας μέρας διαδρομών; ⇒ Ανάλυση κατά άτομο ⇒ Εξατομικωμένα μοντέλα.

Μετακίνηση

- ξεκινάει από ένα σημείο - σημείο προέλευσης πόντος έμφξης
- καταλήγει σ' ένα άλλο σημείο - σημείο προορισμού πόντος άφιξης

κάθε μετακίνηση γίνεται για κάποιο σκοπό

Μέθοδοι

Μοντέλο Συντελεστή Ανάπτυξης
Ανάλυση κατά κατηγορίες
Παλινδρόμησης

Μοντέλο Συντελεστής Ανάπτυξης

$$T_i = F_i \cdot t_i$$

T_i : μελλοντικές μετακινήσεις

t_i : παρατηρούμενες μετακινήσεις

F_i : συντελεστής ανάπτυξης, σχετίζεται με τον πληθυσμό, το εισόδημα και ιδιοκτησία ΙΧ στην υπόψη χώρα μελλοντική κατάσταση.

π.χ. γυναικ 250 νοικοκυριά 1 ΙΧ.

250 0 ΙΧ.

$t_{1-1X} = 6$ μετακινήσεις/ημέρα

$t_{0-1X} = 2,5$ μετακινήσεις/ημέρα

$$t_i = 6 \cdot 250 + 2,5 \cdot 250 = 2125$$

Στο έτος βάσης η μέση ιδιοκτησία ΙΧ είναι 0,5 ΙΧ ανά νοικοκυριό.

$$F_i = \frac{1}{0,5} = 2 \Rightarrow T_i = F_i \cdot t_i = 2 \cdot 2125 = 4250 \text{ μετακινήσεις}$$

Μοντέλο ανάπτυξης κατά κατηγορίες Διότισης ΙΧ

Μέγεθος Νοικοκυρ.	Διότιση 0		Δ		2+	
	#Νοικοκ.	#Μετακ.	#Νοικοκ.	#Μετακ.	#Νοικοκ.	#Μετακ.
1	2000	2000	1500	1700	500	1800
2	1000	1500	1800	1800	1200	3200
3	1500	3000	2300	3000	2000	5600
Sum		6500		7500	10600	24600

- μέγεθος

- διότιση ΙΧ

- εισόδημα

Ρυθμός μετακινήσεων

	0	1	2 ⁺
1	1	1,1	3,6
2	1,5	1,6	2,1
3	2	1,3	2,8

ρυθμός μετακινήσεων = μετακινήσεις / νοικοκυριά

Μετακινικά Νοικοκυριά

1	2500	1800	1000
2	600	900	2500
3	1800	1200	3000

Μέγεθος Νοικοκυριών	0		1		2 ⁺	
	#Νοικ.ο.	#Μετακ.	#Νοικ.ο.	#Μετακ.	#Νοικ.ο.	#Μετακ.
1	2000	2500	1500	1980	500	3600
2	1000	900	1800	1440	1200	6750
3	1500	3600	2300	1560	2000	8400

Sum 7000 4980 10150 30730

#Μετακινήσεις = Μετακινικά νοικοκυριά * ρυθμό μετακινήσεων

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

κατηγοριοποίηση ανεξάρτητα της μόνης

Μοντέλο παλινδρόμησης

Εκφράζουν τον αριθμό των παραχόμενων ή ελεγχόμενων μετασυνθέσεων συνάρτηση των κοινωνικο-οικονομικών και λοιπών χαρακτηριστικών κάθε γένους.

Τι μπορεί να είναι τα π_i ;

αριθμός π . ✓

μετασυνθέσεις για γένια x

απόσταση μεταξύ στάσεων x

μέσο κόστος ✓

$$F = \frac{\sum P_i}{\sum A_i} \quad \begin{array}{l} \text{παραχόμενες} \\ \text{ελεγχόμενες} \end{array}$$

ελεγχόμενες * συντελεστή για να ισορροπήσουν με τις παραχόμενες.

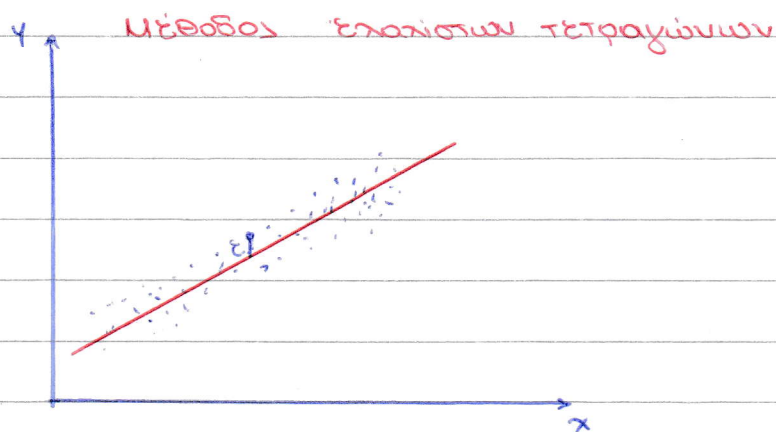
ΑΣΚΗΣΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ

$$y = b_0 + b_1 x_{11} + b_2 x_{22} + \dots + b_n$$

$$y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \quad x = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & \dots \\ 1 & x_{21} & \dots \\ \vdots & \vdots & \dots \\ 1 & x_{n1} & \dots \end{bmatrix} \quad \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

$$b = \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix}$$

$$\varepsilon = y - x \cdot b$$



πρόσθετο «ανάλυση δεδομένων»
 πρόσθετο επίλυση
 πρόσθετο ανάλυση δεδομένων

} στο excel

ζώνη	Μέταρ.	ix	Νοικισμοί	Πληθυσμός	Απασχολούμενοι

πρέπει να υπολογίσουμε το σφάλμα (error)

πληθυσμός μοναδική ανεξάρτητη μεταβλητή

ζώνη	Μέταρ.	Πληθυσμός	error	$(error)^2$	β_0	β_1

Με επίλυση

error = μετακίνηση - β_0 - $\beta_1 \cdot \text{πληθυσμός}$

$(error)^2$

$\sum (error)^2$

Δεδομένα + επίλυση

εξέλιξη προσδιορισμού (ελάχιστο) : $\sum (error)^2$

αλλαγή εξισώσεων : β_0, β_1

ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ → ΠΟΛΥΒΕΒΑΤΗ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΙΣΟΔΟΣ y : ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΣΦΟΔΑ x : ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ

ΕΤΙΜΕΤΕΣ (ΤΙΤΛΟΣ)

t : Σύγκριση με κατανομή Student

βαθμοί ελευθερίας = αριθμός παρατηρήσεων - αριθμός μεταβλητών

ΕΥΤΟΛΗ TDIST

ΕΥΤΟΛΗ TINV (1-διστο. επιποσσύνη; βαθμοί ελευθερίας)

$t > t_{\text{crit}}$ για να είναι στατιστικά σημαντικός

τιμή- P : δείχνει επίπεδο σημαντικότητας

$(\text{τιμή-}P) < \alpha_{\text{crit}}$: στατιστικά σημαντικό

Ζώνη	Μετακ.	Ποικιλ.	Πληθ.	Αποσπ.
------	--------	---------	-------	--------

Κάνουμε Διαγράμματα Διασποράς

Ανάλυση δεδομένων → Συσχέτιση

Επιλογή ανεξάρτητων μεταβλητών

Γραφική $X_i - Y$

Έλεγχος σχέσης X_i με Y

Συντελεστές συσχέτισης

Μοντέλο παλινδρόμησης

Στατιστικοί και άλλοι

- πρόσθετα

- t-test

- R^2

- σταθερός όρος

Άσκηση:

Διάγραμμα διασποράς: Μετακινήσεις - X_i (X , πληθυσμός, νοικοκυριά, απασχολούμενοι)

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ: Ανάλυση Δεδομένων $\rightarrow$ Συσχέτιση $\rightarrow$

περιοχή εισόδου (μετακινήσεις - X - πληθυσμός Y) + ετικέτες $\rightarrow \alpha$

Συσχέτιση ανεξάρτητης και εξαρτημένης μεταβλητής όσο μεγαλύτερο γίνεται.

Δ^2 ΜΟΝΤΕΛΟ: Απασχολούμενοι

Πληθυσμός (υψηλή συσχέτιση με μετακινήσεις)

Ανάλυση Δεδομένων $\rightarrow$ Παλινδρόμηση

$$y = -6 + 0,048 \cdot \text{πληθυσμός} + 1,418 \cdot \text{απασχολούμενοι}$$

t-statistic : συγκρίνω t-critic and κατανομή Student
t-statistic > t-student

τιμή-P το συγκρίνω ως προς το επίπεδο σημαντικότητας
τιμή-P < α (=διαστήμα εμπιστοσύνης)

σταθερός όρος δεν είναι στατιστικά σημαντικός

επίσης σταθερός όρος αρνητικός

=> σταθερός όρος πρέπει να βγει από την παλινδρόμηση
 $0 < R^2 < 1$

IX - άλλες μεταβλητές πλην νοικοκυριά και πληθυσμός

Νοικοκυριά - άλλες μεταβλητές πλην IX

IX : τιμή-P > α => δεν είναι στατιστικά αποδεκτές

πληθυσμός : $\ominus 0,279$ δεν είναι λογικό όσο αυξάνεται ο πληθυσμός
να μειώνονται οι μετακινήσεις

Μοντέλο απορρίπτεται

υψηλός σταθερός όρος

1. $y = 135 + 0,91 \cdot x_1$

$R^2 = 0,905$

2. $y = 35 + 0,15 \cdot x_2 + 0,61 \cdot x_3 + 0,25 \cdot x_4$

$R^2 = 0,925$

3. $y = -1,7 + 2,61 \cdot x_1 \ominus 1,78 x_4$

$R^2 = 0,996$

! αυξανεται θεση εργασιας => μειωνονται μετακινήσεις

x_1 : συνολική απασχόληση

x_2 : απασχόληση σε βιομηχανία

x_3 : απασχόληση σε εμπορία

x_4 : απασχόληση σε υπηρεσίες

(3) => απορρίπτεται λόγω του x_4

(1) => απορρίπτεται λόγω μεγάλου σταθερού όρου (είναι βέβαια απο-δεκτό)

(2) => επιλέχεται : μεγάλο R^2 , περισσότερες μεταβλητές, μικρός σταθερός όρος

αν πιστεύω ότι μπορώ να προβλέψω καλύτερα την μεταβλητή x_1 αυτή για τις x_2, x_3, x_4 τότε μπορώ να επιλέξω το 1^ο μοντέλο.

Κατανόηση Μετακινήσεων

από που προέρχονται οι μετακινήσεις και που πηγαίνουν

πίνακας προέλευσης-προορισμού

διαχωριστικά στοιχεία: μετακινήσεις μέσα στη ζώνη

$$\sum T_{ij} = D_j$$

κόστος διαδρομής: μπορεί να εκφράζει σε μονάδες απόστασης, χρόνου ή κόστους. Συνήθως, χρησιμοποιείται ένα μέγεθος που συνδυάζει όλα τα χαρακτηριστικά του ταξιδιού που σχετίζονται με την επιβάρυνση που δέχεται ο μετακινούμενος. Το μέγεθος αυτό συνήθως αναφέρεται ως γενικευμένο κόστος μετακίνησης.

	1	2	3	4	Οι
1	T_{11} 0	T_{12} 0	0	0	x
2	T_{21} 0	T_{22} 0	0	0	x
3	0	0	0	0	x
4	0	0	0	0	x
D_i	x	x	x	x	

γνωρίζουμε

Μοντέλο Συντελεστής Ανάπτυξης

Μοντέλο Βαρύτητας

Συντελεστής ανάπτυξης

$$T_{ij} = F^0 \cdot T_{ij}^0$$

T_{ij} : μελλουτικός αριθμός μετακινήσεων

T_{ij}^0 : αυτιστοικός αριθμός μετακινήσεων για το έτος βάσης

F^0 : συντελεστής ανάπτυξης

$$1. T_{ij}^* = T^0 \cdot F \quad F = \frac{T^*}{T^0}$$

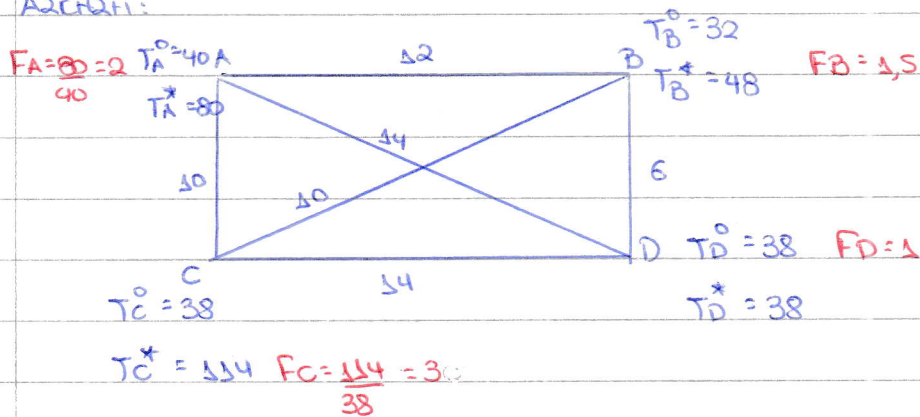
$$2. T_{ij}^* = T^0 \cdot \frac{F_i + F_j}{2}$$

$$3. T_{ij}^* = T_{ij}^0 \cdot F_i \cdot F_j \cdot \frac{L_i + L_j}{2}, \quad L_i = \frac{2T_{im}}{2F_m \cdot T_{im}} \quad \text{FRATAR}$$

$$4. T_{ij}^* = T_{ij}^0 \cdot \frac{F_i^0 \cdot F_j^0}{F_0} \quad \text{DETROIT}$$

5. FURDESS

ΑΣΚΗΣΗ:



	1	2	3	4	Σημεία	Μέσος
1	-	12	10	18	40	80
2	12	-	14	6	32	48
3	10	14	-	14	38	114
4	18	6	14	-	38	38

$$T_{12} = \frac{12 \cdot 2 + 1,5}{2} = 21$$

	1	2	3	4			
1	-	21	25	27	76	$\frac{80}{76} = 1,096$	73
2		-			61	$\frac{48}{61} = 0,8$	59
3			-		73	$\frac{114}{73} = 1,35$	91
4				-	72	$\frac{38}{72} = 0,608$	55

συνεχίζω μέχρι να έχω
απόκλιση 5% ή 2%

$$L_A = \frac{12+10+18}{1,5 \cdot 12 + 18 \cdot 1 + 10 \cdot 3} \quad \text{FRATAR}$$

$$F^o = \frac{80+48+38+114}{40+38+32+38} = 1,89 \quad \text{DETROIT}$$

FURNESS

	1	2	3	4	Σ_j	ΜΕΤΑΦ. Ο _i
1	5	50	100	200	355	400
2	50	5	100	300	455	450
3	50	100	5	100	255	400
4	100	200	250	20	570	702
Σ_i	205	355	455	620	1635	
ΜΕΤΑΦ. D_j	260	400	500	802		1962

ΕΠΙΛΟΓΗ
Διαδικασία με προσέγγιση 5%

Μοντέλο βαρύτητας

$$T_{ij} = k \cdot \frac{O_i \cdot D_j}{c_{ij}^n}$$

$$D_j \uparrow \rightarrow T_{ij} \uparrow$$

αυξάνεται παραγωγικότητα P_i

$$O_i \uparrow \rightarrow T_{ij} \uparrow$$

αυξάνεται απόσταση $c_{ij} \uparrow \rightarrow T_{ij} \downarrow$

2.11.2.

14/04/2016

Πίνακας προέλευσης - προορισμού

	Χρόνος μετακίνησης					Ο _i : παραγωγή	Χρόνος μετακίνησης				
	1	2	3	4			C _{ij}	1	2	3	4
1	250	125	375	75	825		1	5	16	13	18
2	100	400	50	225	775		2	16	7	20	12
3	205	60	225	420	910		3	13	20	2	9
4	155	215	320	175	865		4	18	12	9	3
D _j	710	800	970	895	3375						

Ελξή

	$T_m^n = \sum T_{ij}^n$	$F_m^n = F_m^{n-1} \cdot \frac{T_m^n}{T_m^{n-1}}$	T_m^1
0.1-5.0	650	1	654
5.1-10	1140	1	674
10.1-15	1020	1	839
15.1-20	565	1	1198

↓ από γινόμενο ο νέος πίνακας
προέλευσης - προορισμού.

$$T_{ij}^{n+1} = \frac{O_i^0 \cdot D_j^0 \cdot F_m^n}{\sum O_i^0 \cdot D_j^0 \cdot F_m^n}$$

νέος πίνακας προέλευσης - προορισμού

	1	2	3	4	O _i
1	174	196	237	219	825
2	163	184	223	206	775
3	191	216	262	241	910
4	182	205	249	229	865
D _j	710	800	970	895	3375

$$T_{11}^1 = \frac{825 \cdot 710 \cdot 1}{710 \cdot 1 + 800 \cdot 1 + 970 \cdot 1 + 865 \cdot 1}$$

$$T_{23}^1 = \frac{775 \cdot 970 \cdot 1}{710 \cdot 1 + 800 \cdot 1 + 970 \cdot 1 + 865 \cdot 1}$$

23) 800 (2,7), (3,4) (1,3)

	αριθμοί	F_m^2
0.1-5.0	664/650 = 1,02	0,978
5.1-10.0	674/1140 =	1,692
10.1-15.0	839/1020	1,216
15.1-20.0	1198/565	0,472

νέος πίνακας προέλευσης-προορισμού

	1	2	3	4	O_i
1	214	116	364	130	825
2	80	324	110	261	775
3	212	93	233	372	910
4	76	220	371	198	1098
D_j	582	754	1078	961	3375

$$T_{10}^2 = \frac{825 \cdot 1098}{0,978}$$

$$710 \cdot 0,978 + 800 \cdot 0,472 + 910 \cdot 1,216 + 895 \cdot 0,492$$

ν₁₁ βέλγιο που θέλαμε

$$T_{23}^2 = \frac{775 \cdot 910}{0,472}$$

$$710 \cdot 0,472 + 800 \cdot 1,692 + 910 \cdot 0,472 + 895 \cdot 1,216$$

	T_m^2	T_m^n/T_m^o	F_m^2	T_m^3	T_m^n/T_m^o
0.1-5.0	645	645/650 = 0,99	0,985	551	651/650 = 1,00
5.1-10.0	1068	1068/1140 = 0,94	1,807	1128	1128/1140 = 0,99
10.1-15.0	1057	1057/1020 = 1,04	1,173	1026	1026/1020 = 1,01
15.1-20	605	605/565 = 1,07	0,440	570	570/565 = 1,01

$$F_1^2 = 0,978 \cdot 550 \text{ : αυτό που θέλαμε}$$

$$645 \text{ : αυτό που βρήκαμε}$$

$$T_{23}^3 = \frac{775 \cdot 910}{0,440}$$

$$710 \cdot 0,440 + 800 \cdot 1,807 + 910 \cdot 0,440 + 895 \cdot 1,173$$

Πεδίο τιμών
χρόνου
διαδρομής

F

ΤΕΧΝΙΚΑ ΘΥΝΑΙΟΥΝ ΟΙ ΤΙΠΕΣ

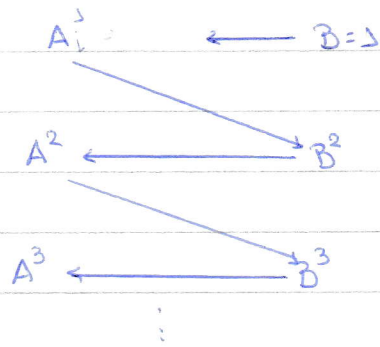
0.1 - 5.0	0,984
5.1 - 10.0	1,826
10.1 - 15.0	1,167
15.1 - 20	0,436

C_{ij}	1	2	3	4
1	6	18	15	20
2	18	8	19	14
3	15	19	3	10
4	20	14	10	8

	1	2	3	4	O_i
1					950
2					1000
3					1350
4					1250
D_j	860	1375	885	139	

	F_m	$F_{m,j}$	1	2	3	4
0.1-5	0,984	1	1,826	0,436	1,167	0,436
5.1-10	1,826	2	0,436	1,826	0,436	1,167
10.1-15	1,167	3	1,167	0,436	0,984	1,826
15.1-20	0,436	4	0,436	1,167	1,826	0,984

$$T_{ij} = A_i \cdot O_i \cdot B_j \cdot D_j \cdot F_m$$



	1	2	3	4	O_i	A	$\sum T_{ij}$	$\sum T_{ij}/O_i$
1	392	850	258	351	950	0,00026256	950	1
2	77	513	79	333	1000	0,00020434	1000	1
3	270	161	235	684	1350	0,00029952	1350	1
4	91	391	394	333	1210	0,00020148	1210	1
D_j	860	1375 1215	885 965	1390				
B	1	1	1	1	1			
$\sum T_{ij}$	830	1215	965	1500			4510	
$\frac{T_{ij}}{D_j}$								

$$A_1 = \frac{1 \cdot 860 \cdot 1,826 + 1,1375 \cdot 0,436 + 1 \cdot 885 \cdot 1,167 + 1 \cdot 1390 \cdot 0,436}{D_j \quad F_{1j} \quad D_j \quad F_{1j} \quad D_j \quad F_{1j}}$$

$$T'_{23} = \frac{0,00020434 \cdot 1000 \cdot 1 \cdot 885 \cdot 0,436}{i \quad j \quad A_2 \quad O_2 \quad B_j \quad D_3 \quad F_{ij}}$$

$$A_i = \frac{1}{\sum_{j=1}^J D_j \cdot F_{ij} \cdot B_j}$$

ΠΕΡΙΟ ΤΙΠΩΝ
ΧΡΟΝΟΥ
ΔΙΑΒΑΡΡΟΝΗΣ

F

ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΟΙ ΤΙΠΕΣ

0.5 - 5.0	0,984
5.1 - 10.0	1,826
10.1 - 15.0	1,167
15.1 - 20	0,436

C_{ij}	1	2	3	4
1	6	18	15	20
2	18	8	19	14
3	15	19	3	10
4	20	14	10	8

	1	2	3	4	O_i
1					950
2					1000
3					1350
4					1210
D_j	860	1375	885	139	

	F_m	$F_{m,j}$	1	2	3	4
0.5-5	0,984	1	1,826	0,436	1,167	0,436
5.1-10	1,826	2	0,436	1,826	0,436	1,167
10.1-15	1,167	3	1,167	0,436	0,984	1,826
15.1-20	0,436	4	0,436	1,167	1,826	0,984

$$T_{ij} = A_i \cdot O_i \cdot B_j \cdot D_j \cdot F_m$$

	1	2	3	4	$\sum T_{ij}$	O_i	A_i	A_{i-1}	$\sum T_{ij} O_i$
1	405	169	236	140	950	950	0,00026 218	0,00026 256	1
2	79	581	72	307	1039	1000	0,00020 434	0,00020 434	1,04
3	280	183	215	634	1312	1350	0,00019 952	0,00019 952	0,97
4	95	443	361	309	1208	1210	0,00020 0148	0,00020 148	1
$\sum T_{ij}$	859	1375	885	1390	4509				
D_j	860	1215	965	1390					
B_j	1,0361	1,1315	0,9171	0,9268					
$\sum T_{ij} D_j$	1	1	1	1					

$$B_i^2 = \frac{0,00026 \cdot 256 \cdot 950 \cdot 1,826 + 0,00020 \cdot 434 \cdot 1000 \cdot 0,436 + 0,00019 \cdot 952 \cdot 1350 \cdot 1,167 + 0,00020 \cdot 148 \cdot 1210 \cdot 0,436}{1}$$

$$A_i^2 = \frac{1,0361 \cdot 860 \cdot 1,826 + 1,1315 \cdot 1375 \cdot 0,436 + 0,9171 \cdot 885 \cdot 1,167 + 0,9268 \cdot 1390 \cdot 0,436}{1}$$

$$T_{23}^2 = 0,00020 \cdot 434 \cdot 1000 \cdot 0,9171 \cdot 1000 \cdot 0,436$$

στο excel

$\sum \text{sumproduct}(A, O, F_y)$: άθροισμα γινόμενων

ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ (Βιβλίο Σελ 16)



μετακινητικοί χρόνοι διαδρομής

χρόνος διαδρομής εντός πόλεως είναι 5'.

	Μονάδες Ποσότητα			
	Αυτοκίνητα	καταστ.	στάθμευσης	Μετακινήσεις
A	40000	120	90	
B	60000	50	85	
Γ	50000	74	95	

περιγράψατε ότι αν πρώτα οι χρόνοι περισσότερα αυτοκίνητα θα πάνε από την πόλη Β, Γ στην πόλη Α, οπότε μπορεί να υπάρχει πρόβλημα στον χώρο στάθμευσης.

$$T_{ij} = P_i \frac{A_i F_{ij}}{\sum A_j F_{ij}}$$

P: αίτιο που προκαλά μετακινήσεις

A: αίτιο που έλκε μετακινήσεις

$$T_{AA} = 40000 \cdot \frac{P_A \cdot A_A \cdot F_{AA}}{\frac{120}{5} + \frac{50}{20} + \frac{74}{37}} = 33684 \text{ μετακινήσεις}$$

$F_{ij} = \frac{1}{C_{ij}}$, C_{ij} : χρόνος

$37 \rightarrow 5+10+5+12+5: F_{AB}$
 $5+10+5: F_{AB}$

$$T_{AB} = 40000 \cdot \frac{50}{20} = 3509 \text{ μετακινήσεις}$$

$\frac{120}{5} + \frac{50}{20} + \frac{74}{37}$

$$T_{\Gamma} = 40000 \cdot \frac{\frac{74}{37}}{\frac{120}{5} + \frac{50}{20} + \frac{74}{37}} = 2807 \text{ μετακινήσεις}$$

$$\frac{120}{5} + \frac{50}{20} + \frac{74}{37}$$

$$T_{BA} = 60000 \cdot \frac{\frac{120}{20}}{\frac{120}{20} + \frac{50}{5} + \frac{74}{22}} = 18595 \text{ μετακινήσεις}$$

$$\frac{120}{20} + \frac{50}{5} + \frac{74}{22}$$

$$T_{BB} = 60000 \cdot \frac{\frac{50}{5}}{\frac{120}{20} + \frac{50}{5} + \frac{74}{22}} = 30992 \text{ μετακινήσεις}$$

$$\frac{120}{20} + \frac{50}{5} + \frac{74}{22}$$

$$T_{Br} = 60000 \cdot \frac{\frac{74}{22}}{\frac{120}{20} + \frac{50}{5} + \frac{74}{22}} = 10413 \text{ μετακινήσεις}$$

$$\frac{120}{20} + \frac{50}{5} + \frac{74}{22}$$

$$T_{rA} = 50000 \cdot \frac{\frac{120}{37}}{\frac{120}{37} + \frac{50}{22} + \frac{74}{5}} = 7976 \text{ μετακινήσεις}$$

$$\frac{120}{37} + \frac{50}{22} + \frac{74}{5}$$

$$T_{rB} = 50000 \cdot \frac{\frac{50}{22}}{\frac{120}{37} + \frac{50}{22} + \frac{74}{5}} = 5588 \text{ μετακινήσεις}$$

$$\frac{120}{37} + \frac{50}{22} + \frac{74}{5}$$

$$T_{rr} = 50000 \cdot \frac{\frac{74}{5}}{\frac{120}{37} + \frac{50}{22} + \frac{74}{5}} = 36436 \text{ μετακινήσεις}$$

$$\frac{120}{37} + \frac{50}{22} + \frac{74}{5}$$

AA BA rA

Μετακινήσεις(i) στην A : $33684 + 18595 + 7976 = 60255$

(ii) στην B : $3509 + 30992 + 5588 = 40089$

(iii) στην Γ : $2807 + 10413 + 36436 = 49656$

Θέσες στάθμευσης : (i) στην A : $\frac{60255}{0,9} = 66950$

(ii) στην B : $\frac{40089}{0,85}$

(iii) στην Γ : $\frac{49656}{0,95}$

πρέπει να φτιάξουμε το μητρώο μετακινήσεων και οι συνολικές μετακινήσεις πρέπει να είναι μικρότερο από τις θέσεις στάθμευσης.

$$T'_{BA} = 60000 \frac{\frac{120}{18}}{\frac{120}{18} + \frac{50}{5} + \frac{74}{19}} = 19466 > T_{BA} = 18595$$

Θερα εξαρτήτων

10 ζώνες : μαύρο χρώμα $\Rightarrow$ κυκλοδίδες κάθε ζώνης

κόκκινο χρώμα : χρόνος μετακίνησης

νέος αυτοκινητόδρομος από το αεροδρόμιο στο λιμάνι και ΒΟΑΚ.

ΒΟΑΚ αναβαθμίζεται σε εκκαστό οδικό άξονα.

πρέπει να ξέρουμε το φόρτο για να υπολογίσουμε λωρίδες, σκήρα κόμβου, αυτοκινητά που περνάει $\Rightarrow$ πόσα διόδια θα εισπράξουν, αν θα προκληθεί πρόβλημα στο υπάρχον δίκτυο.

έχουμε ένα μητρώο 10×10 (10 ζώνες)

Δίνονται: σκήρα

μελλοντικά χαρακτηριστικά κάθε ζώνης

εισοδήματα νοικοκυριών

ΟΝ = 10 (κ)

ΕΠ = 16 (π)

ρυθμοί παραγωγής - 10

ρυθμοί έλξης - 10

χρόνοι αναμονής

κόστος διαδρομής

③ μετακινήσεις που

παράγονται και

έλκονται σε

κάθε ζώνη.

2) υπολογισμός των ποσοστών των νοικοκυριών σε κάθε κλάση

$$N \cdot \int_a^b \phi(x) dx$$

N: αριθμός νοικοκυριών

$$\phi(x) = \frac{x^{k-1} e^{-x/\theta}}{\theta^k \Gamma(k)}$$

$$\Gamma(k) = \int_0^{\infty} x^{k-1} \cdot e^{-x} \quad \text{συνάρτηση Γάμμα}$$

$$k=1,2 \quad \theta=1,9$$

στο excel: GAMMA.DIST(εισόδημα; $\overset{k}{1,2}$; $\underset{\theta}{1,9}$, TRUE)

η συνάρτηση που δίνει το εμβαδόν από το 0

οπότε για τη δεύτερη κλάση θα είναι αυτό που θα μας δώσει η συνάρτηση αφαιρώντας την τιμή της πρώτης κλάσης.

στο google: wolfram alpha

για να βρούμε πόσα νοικοκυριά έχουν 0,1,2 ή 2+ Ix.

→ integral definite

function to integrate: $x^3 + \cos(x)$ (παράδειγμα)

variable: x (μεταβλητή)

lower limit:

upper limit:

με το ολοκλήρωμα θα βρούμε ποσοστό Ix. για 0 και 1 Ix.

για να βρούμε για 2+ Ix. θα αφαιρέσουμε από το σύνολο των αυτοκινητών το ποσοστό των 0 Ix. και του 1 Ix.

από κάθε γέννη, έχοντας φυσούς ελφής και φυσούς παραγωγής,
βρίσκουμε μετακινήσεις και έλξεις.

$$\text{φυσοί παραγωγής} = 1,5 + 0,02 \cdot \text{ΕΠ} + 0,75 (\text{πρόσς όρος 1x ανά γέννη})$$

Μέθοδος Detroit

$$T_{ij} = t_{ij} \cdot \frac{F_i \cdot F_j}{F}$$

t_{ij} : συντελεστής ανταλλαγής
 F_i : συνολική παραγωγή της περιοχής i
 F_j : συνολική παραγωγή της περιοχής j
 F : συνολική παραγωγή της περιοχής μελέτης

i: παραγωγές

j: έλξεις

ΑΣΚΗΣΗ 1 (Δεδομένα: αρχικός πίνακας προέλευσης-προορισμού)

	A	B	Γ	Δ	Αθροίσματα παραγωγών	Μέγιστο	F_i
A	800				4330	5000	1,21 = $\frac{5000}{4330}$
B					3680	4000	1,08
Γ		800	2000		4300	5000	1,22
Δ					2700	3000	1,11
αθροίσματα έλξεων		3280	4600	2730	14610	σύνολο παραγωγών έλξεων σ' όλη την περιοχή μελέτης	
(μέγιστο)	5000						
F_j	1,25	1,22			σύνολο		

Για να χειριστούμε όλα τα κελιά, κάνω την εξής διαδικασία

$$TAB = 5000 \cdot \frac{1,21 \cdot 1,22}{1,16}$$

Μετά την πρώτη επανάληψη

	A	B	Γ	Δ	Σύνολο	Μέλλον	F_i
A	1043	1273	1705	952	4973	5000	1,01
B	1175	1353	1024	519	4069	4000	
Γ	1184	1026	2293	463	4966	5000	
Δ	1555	350	104	1053	3062	3000	
						17000^{*2}	

μας ενδιαφέρει εάν οι τιμές είναι κοντά

Για να δω πόσο κοντά έχω πέσει

$$\frac{5000}{4973} = 1,01$$

$$4973$$

Για ασφάλεια 5% μου αρκεί αυτή η επανάληψη → έχω κάνει άλλη.

Για πιθανή 2^η επανάληψη βάζω συντελεστή

$$F = \frac{x^2}{n} = \frac{17000}{4973} = 1$$

Άσκηση 2.

Δεδομένα: μεθυστικές παραγωγές - έλξης

αρχικός πίνακας πρόχεισης - προσορισμού

- 1) Υπολογισμός συντελεστή ανάπτυξης εξαγωγών-παραγωγών
 Δ^2 επανόρθωση

	1	2	3	4	Άθροισμα	Μέλλον	$F_i = \frac{\text{Μέλλον}}{\sum T_{ij}}$
1	5	50	100	200	355	400	1,127
2	50	5	100	300	455	460	1,011
3	50	100	5	100	255	400	1,569
4	100	200	250	20	570	702	1,232
Αθρ.	205	355	455	620	1635		
Μέλλον	260	400	500	802		1962	

πρώτα κατά γραμμές και μετά κατά στήλες ο ποσοστός (F_i -τινάρα)

- 2) μας δείχνει πώς μοιράζονται οι μεταυνήσεις (παραγωγών) σε κάθε ζώνη

	1	2	3	4	Άθροισμα
1	$5 \cdot 1,127$	$50 \cdot 1,127$	$100 \cdot 1,127$	$200 \cdot 1,127$	400
2	$50 \cdot 1,011$	$5 \cdot 1,011$			460
3	$50 \cdot 1,569$	$100 \cdot 1,569$			400
4	$100 \cdot 1,232$	$200 \cdot 1,232$			702
D_j	260	400	500	802	1962

συντελεστής ανάπτυξης κατά στήλες

$$F_j = \frac{1,009}{260} \quad 0,861 \quad 0,944 \quad 1,129$$

$$\sum 100 \cdot 1,232$$

αφού φτιάξω τις παραγωγές, πάλι στις εξαγωγές - οι οποίες έχουν χαλάσει λόγω του μοιράσματος των παραγωγών σε κάθε ζώνη - βάζω έτσι καλάνοι οι παραγωγές όχι αυτό κάνω επανόρθωση

τελικός πίνακας 1^{ης} επανάληψης

$$= F_j \times \text{πίνακα εξισορρόπησης}$$

	1	2	3	4	Sum	Μέλλον	F_i
1	6	49	106	255	416	400	0,962
2	51	4	95	343	493	460	0,933
3	79	135	7	177	398	400	1,005
4	124	212	291	28	655	702	1,072
Sum	260	400	499	803	1962		

Υπολογίζω συν. ανάπτυξης των παραγωγών για να δώρε αν θα
κόσουμε 2^η επανάληψη $\rightarrow$ χρειάζεται 2^η επανάληψη

$$2^{\circ} \text{ πίνακα} = F_i \times \text{εξισορροπημένο πίνακα}$$

Ζήτηση: η επιθυμία να πώσω κάτι για να επιτελέσω κάποιο σκοπό με συνδυασμό μέσων και διαδρομής

Γενόρθενη ζήτηση: σπάνια μετακινείται κάποιος για να μετακινηθεί.

Στη ζήτηση με αδιαφορία:

- ο προορισμός
- το μέσον
- ο σκοπός
- ακολουθώντας κάποια διαδρομή

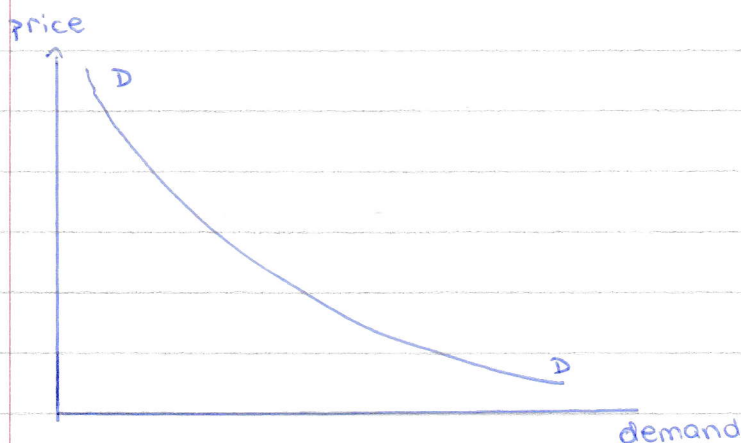
Ζήτηση για μετακίνηση υπό συνθήκες

- κυκλοφορία
- καιρό
- κοινωνικοπολιτική κατάσταση

Η διάθεση για μετακίνηση σχετίζεται με

- τις δραστηριότητες του προορισμού (γνώμια) $\rightarrow A$
- το επίπεδο εξυπηρέτησης (πόσο εύκολα μπορώ να πλώ) $\rightarrow S$

$$Q = f(A, S)$$



προσφορά μεταφορικού μέσου υποδομές

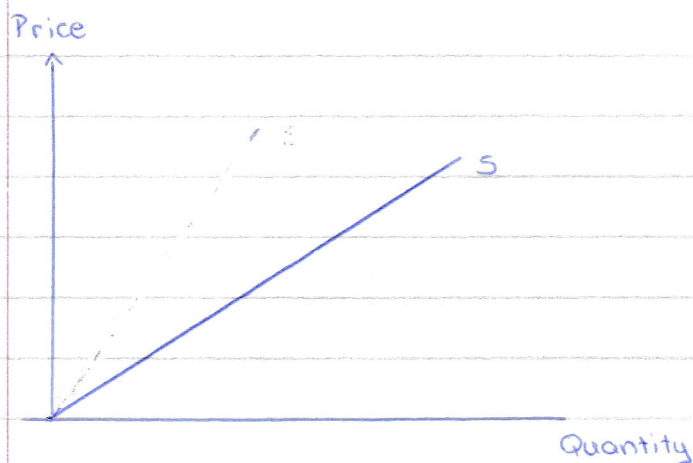
τι μπορεί να παρέχει το μεταφορικό μέσο

Η προσφορά έχει σχέση

- του όγκου των επιβατών (περισσότεροι όγκοι $\rightarrow$ μειώνεται προσφορά) $\rightarrow Q$

- των χαρακτηριστικών του συστήματος $\rightarrow T$

$$S = g(Q, T)$$

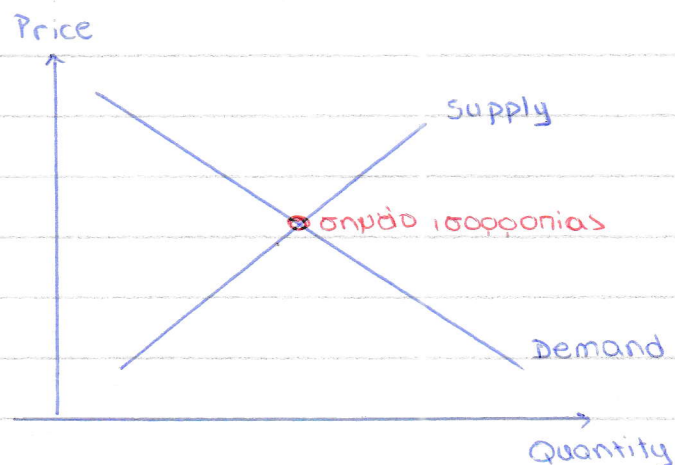


Ροές επιβατών σε συνθήκες ισορροπίας

Στο σημείο ισορροπίας το προσφερόμενο οδικό έργο ισορροπείται με τη ζήτηση. Έχει σχέση με τα χαρακτηριστικά του συστήματος.

$$S = g(Q, T)$$

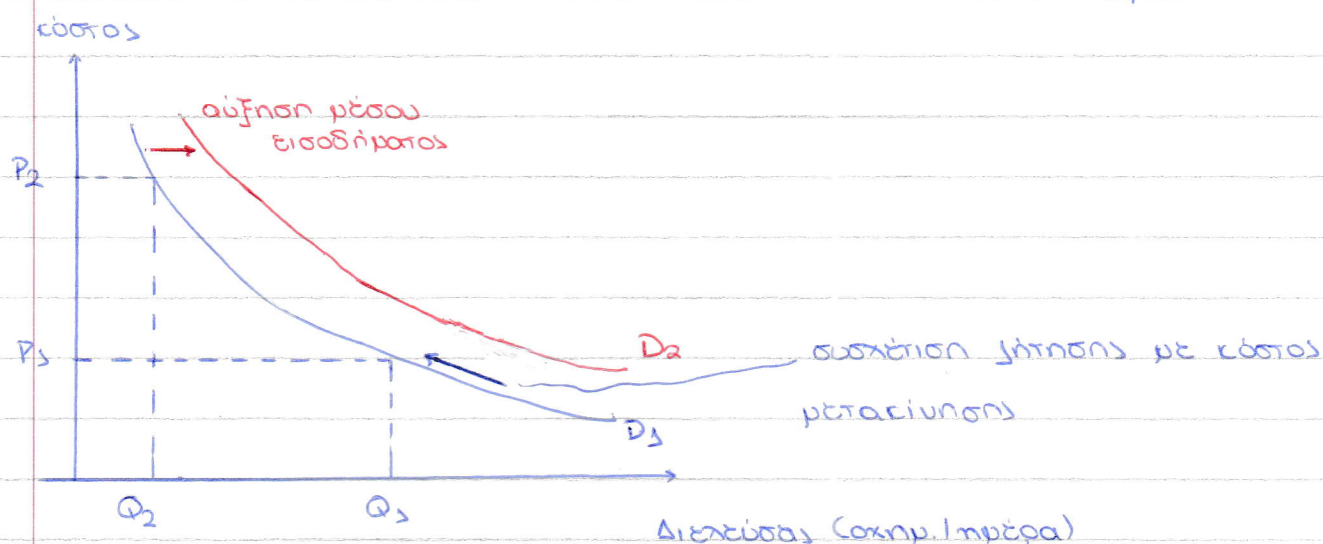
$$Q = F(A, S)$$



Και η προσφορά και η ζήτηση χαρακτηρίζεται από ένα συγκεκριμένο κόστος (διδόση πεωφρείων, τιμή εισιτηρίου)

Στα διόδια αν μειωθεί η τιμή εισιτηρίου αυξάνεται ο αριθμός των διερχόμενων οχημάτων

Όσο αυξάνει δηλαδή το κόστος μειώνεται η ζήτηση → φθίνουσα καμπύλη



εάν αυξανόταν το μέσο εισόδημα του πληθυσμού, τότε για την ίδια τιμή κόστους θα είχαν περισσότερες διελεύσεις

Κρίση οικονομική → καμπύλη μετακινείται προς τα αριστερά

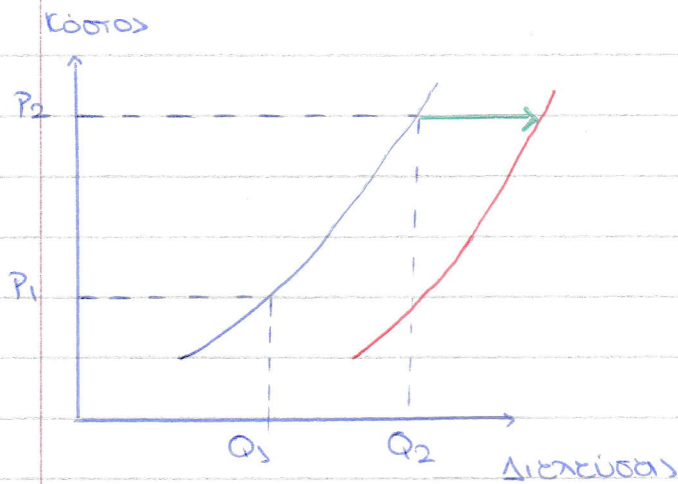
Αυτή η καμπύλη εφάρτάται από τις κοινωνικοοικονομικές συνθήκες και τον ανθρώπινο παράγοντα.

Επηρεάζεται η ζήτηση → και το φορτίο σχεδιασμού του συστήματος

Η καμπύλη μετατοπίζεται προς τα δεξιά / αριστερά όταν

- εισόδημα ↑ / ↓
- πληθυσμός ↑ / ↓
- κόστος εναλλακτικών μετακινήσεων ↑ / ↓
- επίπεδο εξυπηρέτησης ↑ / ↓

Καρπύλη προσφοράς



Όσο περισσότερα αυτοκίνητα περνούν τόσο μεγαλύτερο είναι το κόστος (λόγω φθοράς π.χ. δρόμων)

Το κόστος αναφέρεται και σ' αυτόν που χρησιμοποιεί το σύστημα, και σ' εκείνον που λειτουργεί το σύστημα.

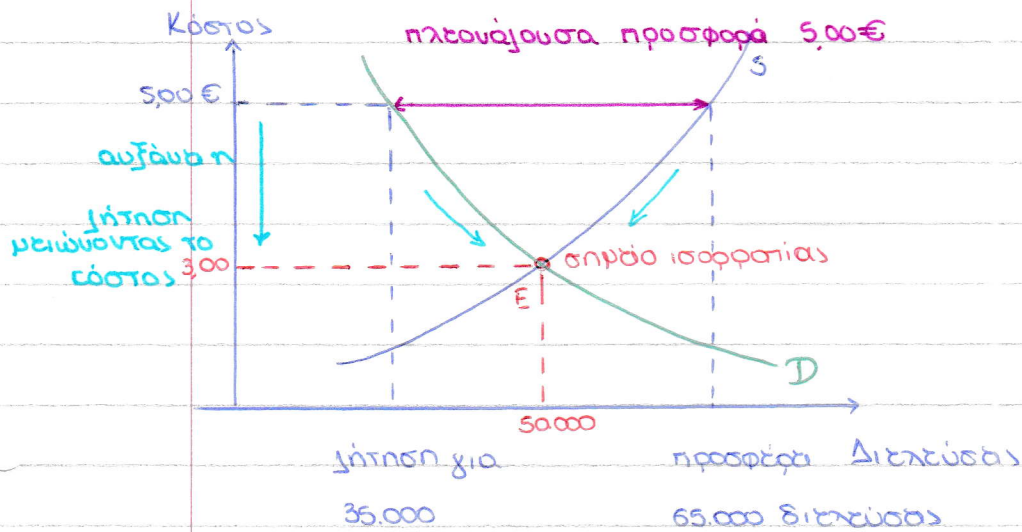
Αν μειώσω το κόστος, τότε μπορώ να προσφέρω περισσότερες διευκύνσεις
→ καρπύλη προς τα δεξιά

Η καρπύλη προσφοράς μετατοπίζεται προς τα δεξιά

- μοναδιαίο κόστος ↓
- ανταγωνισμός ↑
- βελτίωση τεχνολογίας

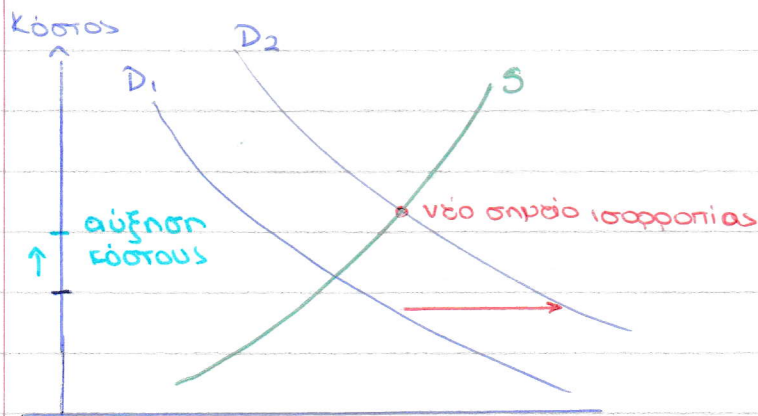
Προσπαθήστε για το μικρότερο κόστος να δώσετε την καλύτερη δυνατή προσφορά.

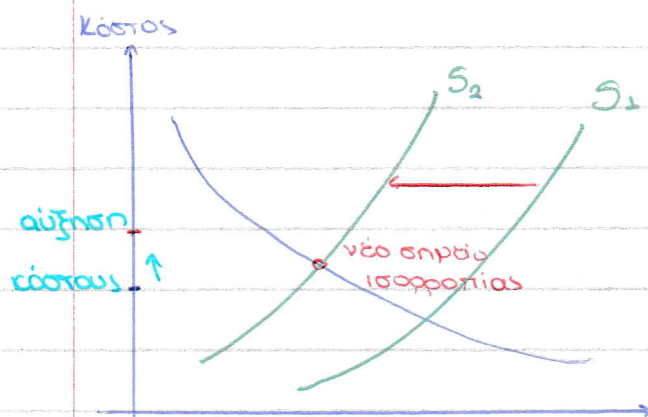
Εξισορρόπησης ζήτησης - προσφοράς



Αρα, πληρώνω 30.000 διπλεύσας που δεν πραγματοποιούνται $\Rightarrow$ αύξησης το κόστος.

Εάν αυξησουμε τη ζήτηση, τότε αλλάζει το σημείο ισορροπίας. Το κόστος αυξάνει για να εξυπηρετηθούν περισσότεροι πελάτες.





π.χ. Εάν εκτίσω μια λιωρίδα κυκλοφορίας, τότε διέρχονται λιγότερα και αυξάνεται το κόστος.

παράδειγμα: ζήτηση : $Q = 2125 - 1000 \cdot P$

τιμή : P

Για να αυξηθούν τα έσοδα τι πρέπει να επιλέξω

α) μεταβολή της συνάρτησης ζήτησης $Q = 2150 - 1000 \cdot P$

β) πώση κορίστρου από $P_1 = 1,3€$ σε $P_2 = 1€$

Ποια η καλύτερη λύση για το διαχειριστή

Λύση Έχω επιβάτες : $Q = 2125 - 1000 \cdot P$

για $P = 1,3€$ $Q = 2125 - 1000 \cdot 1,3 = 825$

Εάν αλλάξω εξίσωση : $Q = 2150 - 1000 \cdot P$

$Q = 2150 - 1000 \cdot 1,3 = 850$

Θα προσελκύσω 25 περισσότερους

Τώρα για $P_2 = 1€$: $Q = 2125 - 1000 \cdot 1 = 1125$

Θα προσελκύσω περισσότερους για $P_2 = 1€$ από ότι να αλλάξω την εξίσωση της ζήτησης.

Επιλέγω το (β).

Ελαστικότητα

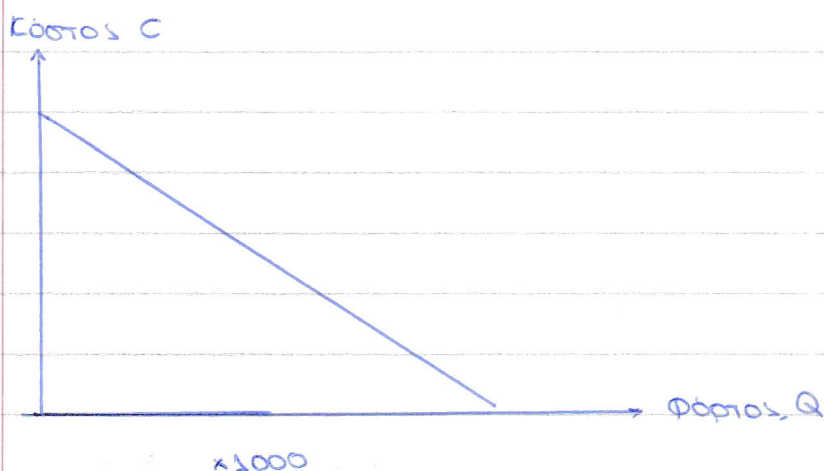
το αποτέλεσμα που θα έχει η μεταβολή ενός μεγέθους σ' ένα άλλο.

$$\text{Ελαστικότητα } \epsilon_{D,x} = \frac{\text{ποσοστιαία μεταβολή } D}{\text{ποσοστιαία μεταβολή } x} = \frac{\partial D}{\partial x}$$

Η μεταβολή της ζήτησης σε σχέση με κάποιο μέγεθος (εισδήριο, κέρους διαδρομής, ταχύτητα).

Γεωμετρικός υπολογισμός με χρήση ενδιάμεσου σημείου

$$\text{Ελαστικότητα } \epsilon_{D,x} = \frac{\frac{D_2 - D_1}{\frac{1}{2}(D_2 + D_1)}}{\frac{x_2 - x_1}{\frac{1}{2}(x_2 + x_1)}}$$



Ελαστικότητα:

Τι θα συμβεί στη ζήτηση εάν το κόστος μειωθεί στο μισό.

Πόσο θα μεταβληθεί το 1 μέγεθος, αν μεταβληθεί για 1% το άλλο μέγεθος.

Εάν μεταβάλλουμε 1% το κόστος $\rightarrow$ η ζήτηση θα μεταβληθεί κατά 0,6.

Σε μια ευθεία γραφή η ελαστικότητα μεταβάλλεται.

Όσο μικράνουν το φόρτος, μειώνεται η ελαστικότητα

Όσο πιο κάτω έχουμε μικρότερο κόστος, μεγαλύτερο φόρτο $\rightarrow$ μεγαλύτερη ελαστικότητα.

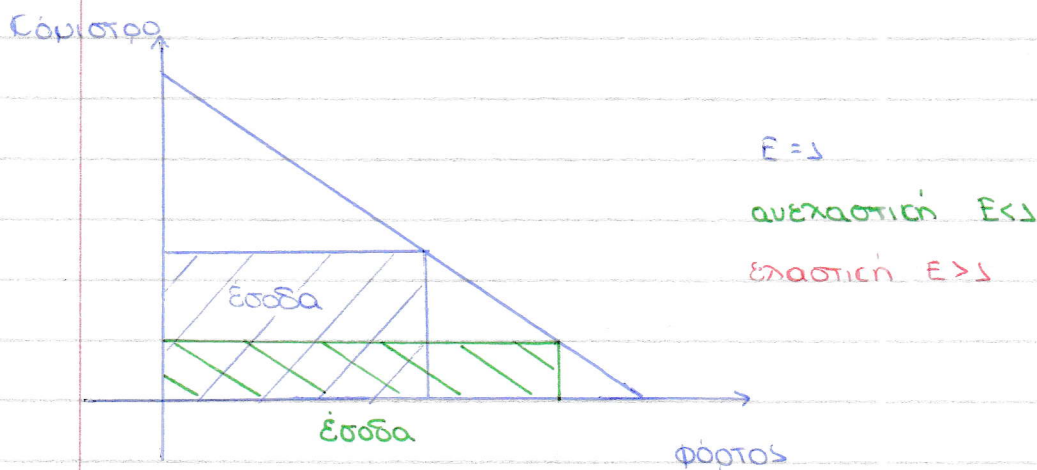
Στις μικρότερες τιμές κορίστρου η αλλαγή με ενοχλεί λιγότερο, άρα κάνω λιγότερες διεκδύσεις, απ' ό,τι μεγαλύτερες τιμές κορίστρου όπου κάνω περισσότερους πελάτες.

Όταν η ελαστικότητα $E < 1$ μειώνεται, ενώ αυξάνεται ο φόρτος όταν η ελαστικότητα $E = 1 \Rightarrow$ μοναδιαία ελαστικότητα-διεκδύσεις

Όταν έχω πολύ μεγάλο φόρτο και αλλάξω το ενοχλήσιο-κόστος, τότε η επίπτωση θα είναι αμελητέα.

Αντίθετα, όταν έχω μικρή ζήτηση $\Rightarrow$ αν αλλάξω το κόστος $\Rightarrow$ θα έχω μεγάλη επίπτωση.

Ελαστικότητα και Συνολικά Έσοδα

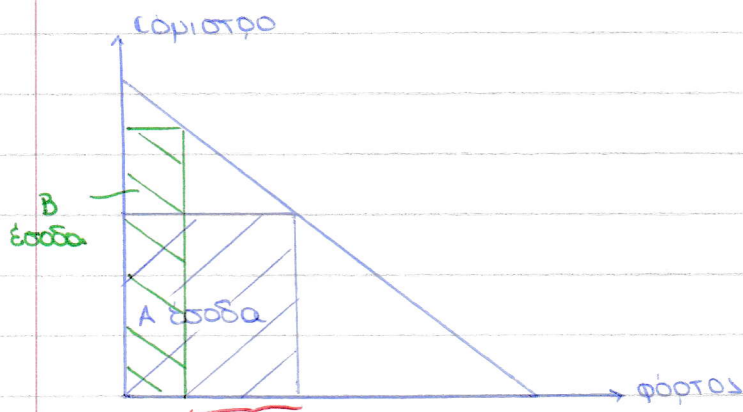


Στην ανελαστική $E < 1$ αν αυξήσω το κόστος θα κερδίσω περισσότερα έσοδα απ' ότι θα χάσω.



θα χάσω $\rightarrow$ λιγότερα από τα Β έσοδα που θα κερδίσω

Στην ελαστική ζήτηση $E > 1$



$\Rightarrow$ χάσω περισσότερα απ' ότι κερδίσω $\rightarrow$ Β έσοδα

Σταυροειδής Ελαστικότητα

Μεταβολή ζήτησης ενός μέρους λόγω αλλαγής στα χαρακτηριστικά ενός άλλου μέρους

αύξηση τιμής ενός και άλλου αγαθού

σταυροειδής ελαστικότητα $< 0 \Rightarrow$ υποκατάστατα μέρη

σταυροειδής ελαστικότητα $> 0 \Rightarrow$ συμπληρωματικά μέρη

αύξηση τιμής ενός μείωση άλλου

π.χ. Ίε αστικές συγκοινωνίες, αύξηση το κόστος από 0,50€ σε 0,60€ και οδηγεί σε μείωση της ημερήσιας ζήτησης από 500000 σε 450000 επιβαβάσεις. Να υπολογιστεί η ελαστική ζήτηση ως προς το κόστος. Κέρδισε ή έχασε το σύστημα από την επιλογή αυτή;

Για σταυροεξέταση ελαστικότητα

$$E_{D,P} = \frac{\frac{D_2 - D_1}{D_2 + D_1}}{\frac{P_2 - P_1}{P_2 + P_1}} = -1,052$$

σημαντικό
έχασε το σύστημα γιατί η ζήτηση είναι ελαστική $E > 1$.

Αυτή η μείωση της ημερήσιας ζήτησης ήταν σημαντική.

π.χ. Αύξηση βενζίνης από 1€ σε 1,3€/ℓ οδήγησε σε μείωση της ζήτησης π.χ. από 1.000.000 σε 960.000 ταξίδια. Να εκτιμηθεί η πιθανή επίπτωση μιας επιπρόσθετης αύξησης κατά 0,2€ επιπλέον.

Θεωρούμε πως η ελαστικότητα παραμένει σχετικά σταθερή

$$E_{D,P} = \frac{\frac{-1000000 + 960000}{-1000000 + 960000}}{\frac{1,3 - 1}{0,5(1,3 + 1)}} = -0,15 \Rightarrow E < 1 \Rightarrow \text{αυτελαστική}$$

Για να βρω την πιθανή επίπτωση της: κατά επιπλέον 0,2€ θεωρώ σταθερή ελαστικότητα, αρχική τιμή 960000, 1,3€ και τελική τιμή 1,5€

$$-0,15 = \frac{x - 960000}{0,5(x + 960000)} \Rightarrow x = \dots$$

$$\frac{1,5 - 1,3}{0,5(1,5 + 1,3)}$$

Σ' αυτή την περίπτωση κέρδισε, είχε μικρή επίπτωση.

Προσφορά: ποσότητα μεταφορικού έργου που μπορεί να παράγει ενός συστήματος με συγκεκριμένες συνθήκες

Κωρητικότητα-μεταφορική ικανότητα: το μέγιστο που μπορεί να μεταφέρει υπό ακραίες συνθήκες

Η προσφορά σχετίζεται με το κόστος.

Βασικές έννοιες κόστους

Οικονομικό κόστος: αυτό που δίνουμε εμπρός ώστε το σύστημα να μπορεί να παράγει κάποιο έργο

→ Σταθερό: ανεξάρτητο της λειτουργίας του συστήματος (μισθοδοσία οδηγών, πλωφωρείου, ασφάλεια)

• Μεταβλητό: εξαρτάται από την προσφορά

• άμεσο

• έμμεσο

Μέσο (ή μοναδιαίο κόστος) AC: το κόστος που αντιστοιχεί σε μια μονάδα παρεχόμενου έργου

οχηματοκιλιόμετρο χιλόμετρο οχημάτων χιλιόμετρα που κάνει κάθε όχημα την ημέρα

μονάδα μέτρησης παρεχόμενου έργου

π.χ. 1000000 € κοστίζουν τα λωφορέα

500 λωφορέα που κάνουν 1000 m το κάθε ένα

$$\Rightarrow \text{οχηματοκιλιόμετρα} = 500 \times 1000 = 500.000$$

$$\text{μοναδιαίο κόστος } AC = \frac{1000000}{500000} = 2 \text{ €/οχηματοκιλιόμετρο}$$

Εάν πάρω 100 λωφορέα παραπάνω δε σημαίνει ότι θα αυξηθεί το κόστος αναλογικά (θα χρησιμοποιήσω τους ίδιους οδηγούς όχι περισσότερους $\rightarrow$ το ίδιο κόστος λόγω μισθών)

Οριακό κόστος (MC): το κόστος που αντιστοιχεί σε παροχή επιπλέον μιας μονάδας μεταφορικού έργου.

Για κάθε μια επιπλέον μονάδα προσφοράς, τι θα μου κοστίσει επιπλέον.

π.χ. εάν εισάγω δρομολόγια που αντιστοιχούν σε 500000 οκ.-κλμ.

Θα έχω επιπλέον κόστος 75.000 €.

$$\Rightarrow \text{οριακό κόστος} = \frac{75000 \text{ €}}{500000 \text{ οκ.-κλμ}} = 1,5 \text{ €/οκ.-κλμ.}$$

Πλεονάσματα καταναλωτή

- πλήρως ανταγωνιστική οικονομία
- διαφορά πραγματικής τιμής και μέγιστης τιμής που θέλει καταναλωτής να διαθέσει
- υψηλότερες τιμές για αρχικές ποσότητες

Πλεονάσματα παραγωγού

- διαφορά του αποδοτικού και του πραγματικού ύψους κόστους

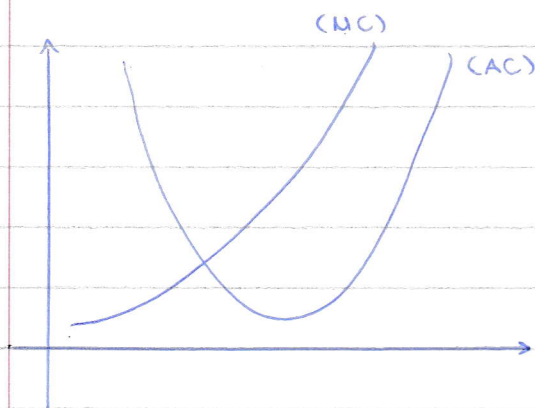
Προθυμία για πληρωμή: τι τιμή εισηγηρίου είναι αποδεκτή από τον καταναλωτή

Προθυμία για αποδοχή πληρωμής: ελάχιστη αμοιβή για παροχή αγαθού ή υπηρεσίας

Μέσο κόστος: μειώνεται $\rightarrow$ ελάχιστο $\rightarrow$ αυξάνεται

οριακό κόστος: συνεχώς αυξάνεται

σημείο ισορροπίας: οριακό και μέσο κόστος ταυτίζονται, αν πας πιο πάνω αυξάνουν και τα δυο κόστος.



Τόκος και επιτόκιο

π.χ Δάνειο: 1000000 € από τράπεζα

1 χρόνο μετά: 1.020.000 €

τόκος: 20000 €

ανατοκισμού 1 έτος

επιτόκιο: 2%

Ανατοκισμός — απλός (π.χ. 9% επί του αρχικού δανείου)

αυτός χρησιμοποῖται — σύνθετος (π.χ. 8% το χρόνο επί του ποσού που

προκύπτει από τον τόκο του προηγούμενου έτους)

1^{ος} χρόνος: 8% του 1000000

2^{ος} χρόνος: 8% · (8% του 1000000)

Όταν αθροίζω ποσά διαφορετικών χρονικών περιόδων, πρέπει να τα ανάγω στην ίδια χρονική βάση.

π.χ. έχω ένα έργο που η κατασκευή του κόστιζε 1000000 €. Τα επόμενα 3 χρόνια κοστίζει λόγω λειτουργίας, συντήρησης 100.000 €. Έχω επιτόκιο αναγωγής 5% (όλα στην ίδια χρονική βάση + 0 έτος)

Έτος	Κόστος	Λειτουργία + Συντήρηση
0	1000000	
1		100000
2		100000
3		100000

Για το έτος 0

$$\text{Κόστος} = 1000000 + \frac{100000}{1+0,05} + \frac{100000}{(1,05)^2} + \frac{100000}{(1,05)^3}$$

Για το έτος 3:

$$\text{Κόστος} = 1000000 \cdot (1,05)^3$$

Πληθωρισμός: όταν κάνουμε υπολογισμούς δεν το παρβάνουμε υπ' όψιν

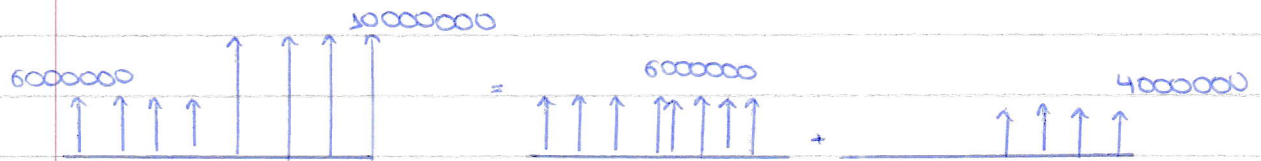
Επιλογή επιτοκίου αναγωγής i (4,5% - 6%)

Εάν κάθε μήνα έχουμε ισόποσες χρηματοροές S : ίδια

$$S = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

$$S = F \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

σύγκριση τιμών σε διαφορετικές χρονικές περιόδους ισχύει η επαλληλία



Χρονική περίοδος ζωής έργου

οδικά έργα, σιδηροδρομικά: 25-35 έτη (ωφέλιμη ζωή)

σκήρατα: 10-15 έτη

Υποκειμενική αξία: απομεινόμενα αξία στο τέλος ζωής του έργου
θετική, μηδενική ή αρνητική

- Εξαρτάται από το χρόνο ζωής του έργου

Δαπάνη κατασκευής

Κόστος περιεργίας και συντήρησης

Κριτήρια αξιολόγησης

- μέθοδος καθαρής παρούσας αξίας (κέρδος - κόστος)

προτιμότερη

$$NPV = \left(\sum_i B_{i,cur} - \sum_j C_{j,cur} \right)$$

- μέθοδος λόγου ωφελειών - κόστους

$$\left(\frac{\text{κέρδος}}{\text{κόστος}} \right)$$

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_i B_{i,cur}}{\sum_j C_{j,cur}}$$

για μικρά ποσά

- μέθοδος του εσωτερικού βαθμού απόδοσης

Έργο	Κόστος	Κέρδη	NPV	B/C
1	100	1000	900	
2	100	1000	9000	

1. Παραγωγή / Προσέλευση μετακινήσεων
2. Κατανομή μετακινήσεων - Μοντέλο βαρύτητας
3. Επιλογή μέσου
4. Επιλογή διαδρομής

↖ 1^ο βήμα

1 ^ο)	1	2 ...	Δ0	Pi
1		✓ 2 ^ο βήμα t ₁₂		
2				
⋮				
Δ0				
Aj				

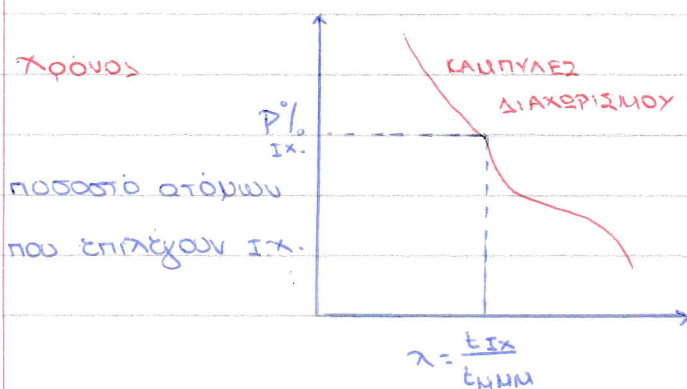
↑ 1^ο βήμα

2^ο) Μοντέλο βαρύτητας : μετακινήσεις μέσα στις ζώνες (δε μας ενδιαφέρουν οι εσωτερικές μετακινήσεις)

3^ο) Επιλογή μέσου : i) Ι.Χ.
ii) Μ.Μ.Μ.

Κριτήρια επιλογής μέσου

- 1^ο χρόνος
- ασφάλεια
- άνεση
- κόστος



$$\lambda = \frac{\text{χρόνος Ι.Χ.}}{\text{χρόνος Μ.Μ.Μ.}}$$

- $\lambda = 0,5$ ⇒ μεγάλο ποσοστό Ι.Χ.
- $\lambda = 3$ ⇒ μικρό ποσοστό Ι.Χ.

Χαρακτηριστικά

- μεταεινυμένον
- μετακίνησης
- μεταφορικού συστήματος

Χαρακτηριστικά μεταεινυμένον

1. Εισόδημα
2. Ηλικία
3. Ι.Χ.

Χαρακτηριστικά μετακίνησης

Ίσχυος μετακίνησης

Χαρακτηριστικά μεταφορικού συστήματος

Αυξηση

Ασφάλεια

Χωρητικότητα

Συνάρτηση Χρησιμότητας

$$P_{ij}^{I.X.} = \frac{e^{u(I.X.)}}{e^{u(I.X.)} + e^{u(M.M.U.)}}$$

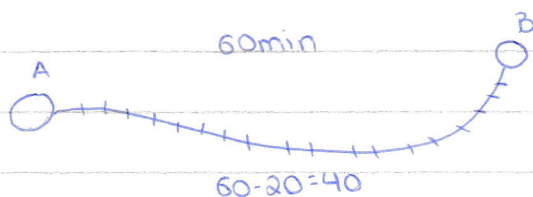
πιθανότητα να διαλέξει το Ι.Χ.

$u(I.X.)$

$u(M.M.U.)$

ΑΙΣΧΗ

	χρόνος μετα- κίνησης με Ι.κ.	Σιδηρόδρομος	% Σιδηρ.
1	20	30	35
2	40	40	35
3	15	20	20
4	12	14	27
5	30	25	38



Χρ. Μετακ. Ι.κ. 50'

80% έχουν Ι.κ. 20% χρησιμοποιούν το τρένο.

70% να πηγαίνουν με το σιδηρόδρομο ώστε να γίνει η μείωση του χρόνου, με το σιδηρόδρομο, κατά 20min

$$\% \text{ Σιδηρ} = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot y$$

x: πόσος χρόνος

y: διαφορά χρόνων

$$z = 0,35 - 0,02 \cdot x - 0,03 \cdot y$$

$$r^2 = 0,97$$

x: διαφορά χρόνων

y: πόσος χρόνος

z: % σιδηρ.

νέος χρόνος σιδηρόδρομου

$$x = 40 - 50 = -10$$

χρόνος Ι.κ.

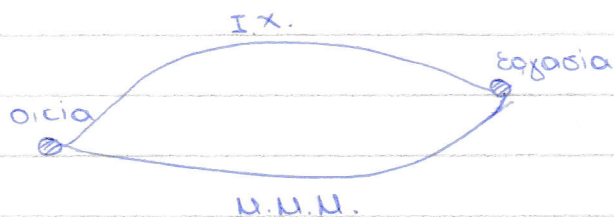
$$y = \frac{40}{50}$$

$$\Rightarrow z = 0,48 \text{ ή } 48\%$$

το 48% των ατόμων που έχουν Ι.Χ. θα επιλέξουν το τρένο αν μειωθεί ο χρόνος μετακίνησης

$0,48 \times 0,80 + 0,20 = 55\%$ $\Rightarrow$ δεν υπάρχει να γίνει η μείωση του χρόνου μετακίνησης κατά 20min στα σιδηρόδρομα έχουν Ι.Χ.

ΑΔΚΗΔΗ



$$U_{I.X.} = 0,754 - 0,04 \cdot t_{I.X.} - 0,0308 \cdot t_{I.X.} - 0,0115 \cdot C_{I.X.}$$

(εντός) (εξτός)

$$U_{Μ.Μ.Μ.} = -0,04 \cdot t_{Μ.Μ.Μ.} - 0,0308 \cdot t_{Μ.Μ.Μ.} - 0,0115 \cdot C_{Μ.Μ.Μ.}$$

(εντός) (εξτός)

	Ι.Χ.	Μ.Μ.Μ.
χρόνος εντός	35	25
χρόνος εξτός	5	15
κόστος	40	25

$$U_{I.X.} = -1,25$$

$$U_{Μ.Μ.Μ.} = -1,7495$$

$$P_{Μ.Μ.Μ.} = 38\%$$

$$P_{I.X.} = 62\%$$

μειώθηκε το κόμιστρο και έγινε μηδέν

$$P_{N.N.N.} = 45\%$$

$$P_{I.N.} = 55\%$$

κόμιστρο από 25 $\rightarrow$ 50

και αποτελεσματική χωρίδα N.N.N. $\Rightarrow$ αύξηση πόντων I.N. κατά 25 min

$$P_{I.N.} = 44\%$$

$$P_{N.N.N.} = 56\%$$

ΘΕΜΑ

GAUSS.DIST : ποσοστά εισοδηματικής τάξης

ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΙΚΗ ΤΑΞΗ

1	2	3	4
15	20	30	35

$\leftarrow$ GAUSS.DIST

2.Μ.2.

13/05/2016

ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΤΟΥ

	1	2	...	10
1	0			
2		0		
...				
10				

$$\ln \frac{P(I.x.)}{P(M.M.M.)} = -5,7 + 1,31 \cdot NC + 4,5 \cdot AW + 0,115 \cdot ONT - 0,035 \cdot IVT - 9,0 \cdot \frac{C}{COD}$$

NC: εισόδημα

AW: αριθμός I.x.

ONT: χρόνος αναμονής

IVT: διαφορά (I.x. - M.M.M.)

C

COD

$$P(M.M.M.) = 1 - P(I.x.)$$

Στο θέρμα θα κάνουμε αυτή τη διαδικασία 12 φορές

1^η εισοδηματική τάση και 0 I.x.

1^η εισοδηματική τάση και 1 I.x.

1^η εισοδηματική τάση και >1 I.x.

2^η εισοδηματική τάση και 0 I.x.

...

ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ

- 1) Επιλογή διαδρομής συντομότερου χρόνου
All or Nothing
- 2) Σύστημα περιορισμένης χωρητικότητας
- 3) Συνάρτηση χρησιμότητας

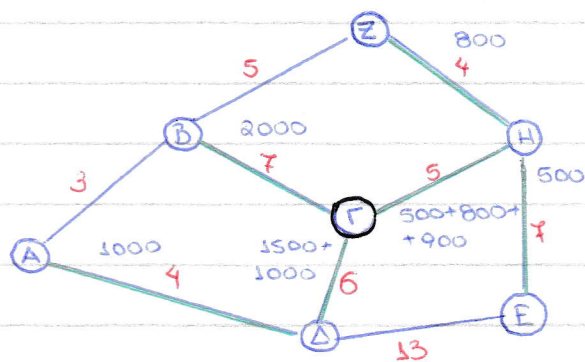
$$\frac{e^{U_{BZ}}}{e^{U_{BZ}} + e^{U_{ΛΓΕ}} + e^{U_{ΕΑΤ}}}$$

Β.Ι.: Βασίλ. Ιωφίω

ΛΓΕ: Λουκάκης

ΚΑΤ: Κατεχάκη

ΑΣΧ2Η - μετακινήσεις με Ι.Χ.



Α-Β-3 ✓ Ζ-Η-4 ✓
 Α-Δ-4 ✓ Β-Γ-7 ✓
 Γ-Δ-6 ✓ Β-Ζ-5 ✓
 Δ-Ε-13 ✓ Γ-Η-5 ✓
 Ε-Η-7 ✓

- δέντρο του Γ

Αλγόριθμος Moore

	πρωτ. κόμβος	συντομ. χρόνος
A	;	∞
B	;	∞
Γ	Γ	0
Δ	;	∞
Ε	;	∞
Ζ	;	∞
Η	;	∞

- ξέρουμε πως από Γ-Δ με χρόνο 6
- από τον πίνακα βλέπουμε πως από το Δ-Γ χρειαζόμαστε ∞ χρόνο.

① Γ-Δ-6

Δ-Γ-∞

Γ-Γ-∞ πάρτε από το Γ-Γ μέσω του Δ με άπειρο χρόνο που είναι μεγαλύτερο απ' το μηδέν ⇒ δε βελτιώνεται η πληροφορία.

② γνωρίζουμε $\Delta-\Gamma-6$

πίνακα $\Gamma-\Gamma-0$

$\Delta-\Gamma-6 < \infty \Rightarrow$ βελτιώνεται ο πίνακας

μετά το ② μας βελτιώθηκε ακόμη περισσότερο ο χρόνος

	Πρ.Κ	Συν.Χρ	Πρ.Κο	Σ.Χ.	Π.Κ	Σ.Χ.
A	;	∞	Δ	10		
B	;	∞	A	13	Γ	
Γ	Γ	0				
Δ	;	∞	Γ	6		
E	;	∞	Δ	19	H	
Z	;	∞	H	9		
H	;	∞	Γ	5		

γιατί βρήκαμε
απολύτως βέλτερο
 $\neq$ ποσοστό από το B- Γ

βρήκαμε βελτιστό
12 χρόνο για το E- Γ

③ $\Delta-E-13$

$E-\Gamma-\infty$

④ $E-\Delta-13$

$\Delta-\Gamma-6$

$E-\Gamma-19$

⑤ $A-\Delta-4$

$\Delta-\Gamma-6$ (από πίνακα)

$A-\Gamma-10 < \infty$

⑥ $\Delta-A-4$

$A-\Gamma-10$

$\Delta-\Gamma-14 > 6 \Rightarrow$ δε βελτιώνεται ο πίνακας

⑦ $A-B-3$

$B-\Gamma-\infty$

⑧ $B-A-3$

$A-\Gamma-10$

$B-\Gamma-13 < \infty$

⑨ $B-\Gamma-7$

$\Gamma-\Gamma-0$

$B-\Gamma-7 < 13$

⑩ $\Gamma-H-5$

$H-\Gamma-\infty$

⑪ $H-\Gamma-5$

$\Gamma-\Gamma-0$

$H-\Gamma-5 < \infty$

⑫ $E-H-7$

$H-\Gamma-5$

$E-\Gamma-12 < 19$

⑬ $H-E-7$

$E-\Gamma-12$

$H-\Gamma-19 > 5$

⑭ $H-Z-4$

$Z-\Gamma-\infty$

⑮ $Z-H-4$

$H-\Gamma-5$

$Z-\Gamma-9 < \infty$

$$\textcircled{16} \quad B-Z-S$$

$$\underline{Z-\Gamma-9}$$

$$B-\Gamma-14 > 9$$

$$\textcircled{17} \quad Z-B-S$$

$$\underline{B-\Gamma-7}$$

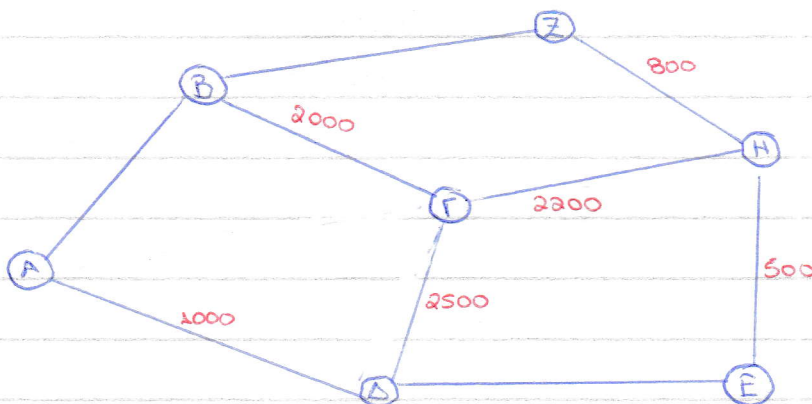
$$Z-\Gamma-12 > 9$$

η διαδικασία τελειώνει όταν κάνουμε 18 ελέγχους και δεν αλλάξει τίποτα στον πίνακα.

Αυτή την διαδικασία θα την κάνουμε για μια γύρη στο θέρμα.

Μετακινήσεις με ΙΧ.

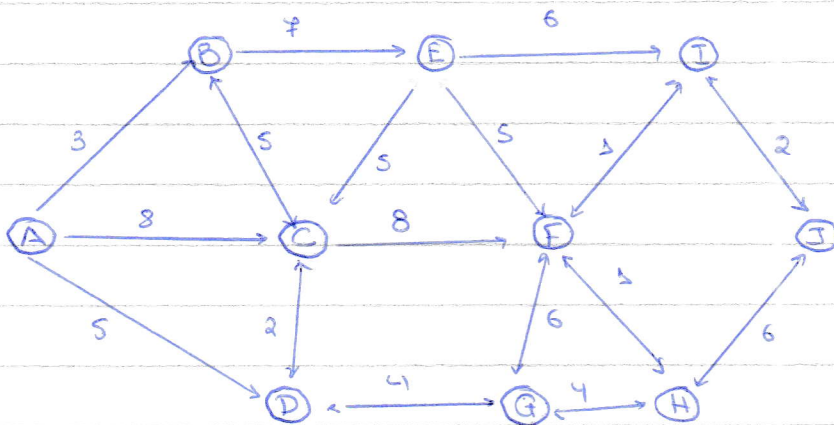
	A	B	Γ	Δ	E	Z	H
Γ	1000	2000	-	1500	500	800	900



- φόρτος: αθροίσματα των επιμέρους μετακινήσεων

2.4.2.

19/03/2016



Ετάβ.	Λίστα προσθρι- νών	Πόσιντων πόσιντων	Μαγ. κόστος	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
0	-	-	0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1	A	A	-	-	(3,A)	(8,A)	(5,A)	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	A,B	B	-	-	(3,A)	(8,B)	(5,A)	(10,B)	∞	∞	∞	∞	∞
3	A,B,D	D	-	-	(3,A)	(7,D)	(5,A)	(10,B)	∞	(9,D)	∞	∞	∞
4	A,B,D,C	C	-	-	(3,A)	(7,D)	(5,A)	(10,B)	(15,C)	(9,D)	∞	∞	∞
5	A,B,D,C,G	G	-	-	(3,A)	(7,D)	(5,A)	(10,B)	(15,G)	(9,D)	(13,G)	∞	∞
6		E	-	-				(15,E)					
7													
8													
9													
10													

Από	Προς	Βέλτιστη Διαδρομή	Βέλτιστος χρόνος
A	B	A-B	3
A	C	A-D-C	5+2=7
A	D	A-D	5
A	E	A-B-E	3+7=10
A	F		
A	G	A-D-G	5+4=9
A	H		
A	I		
A	J		

Προσδιορισμός στόχων

Συλλογή στοιχείων

Ανάλυση στοιχείων

Πρόβλεψη (4 βήματα : Γένεση

Κατανόηση

Επιλογή μέσου

Επιλογή διαδρομής)

Ευαλαστικές λύσεις

Αξιολόγηση

Ανάπτυξη σχεδίου

Εφαρμογή/λειτουργία

Τα μαθηματικά μοντέλα δίνουν μια επιστημονική βάση για:

- σχεδιασμό των μεταφορικών συστημάτων
- τον καθορισμό πολιτικής στις μεταφορές
- και τη λήψη αποφάσεων

Μετατρέπουμε τον πραγματικό κόσμο σε μαθηματικά μοντέλα.

Προβλέψεις: χρησιμοποιούν το παρελθόν για να περιγράψουμε το μέλλον

- προσδιορίζουν το μέγεθος της υποδομής και των εγκαταστάσεων καθώς και το χρονικό σημείο που θα απαιτηθούν.
- χρησιμοποιούνται για την οικονομική αξιολόγηση, κόστος κατασκευής, λειτουργικό κόστος, έσοδα

Στα μοντέλα: χαρακτηριστικά χρήστη (ηλικία, εισόδημα κτλ.)

χαρακτηριστικά μετακίνησης (σκοπός, αριθμός μετακινήσεων κτλ.)

χαρακτηριστικά των επιλογών

Μαθηματικά μοντέλα

Απλά - Συνθετά

Γραμμικά - Μη γραμμικά

απλοποιητικά ακριβέστερη αναπαράσταση

καλύτερη απεικόνιση υψηλότερες απαιτήσεις σε στοιχεία
σε στοιχεία

Αθροιστικά Μοντέλα

- λιγότερο πεπτομένη
- αναλύουν μέση συμπεριφορά
- κακή ακρίβεια στην πρόβλεψη
- απαιτούμενα στοιχεία εύκολα συλλεγόμενα

Καταγραφή υπάρχουσας κατάστασης

- ορίζοντας μελέτης
- κόστος
- περιοχή μελέτης
- χώρες
- έρευνα πρόβλεψη/προορισμού
- δείγμα
- σχεδίαση ερωτηματολογίων
- επιμέριση για την έρευνα
- συνεντεύξιμοι
- δυναμικό μελέτης
- καθαρίστε στοιχεία - κωδικοποίηση - επεξεργασία
- πιθανό

Στα μοντέλα : χαρακτηριστικά χρήστη (ηλικία, εισόδημα κτλ.)
χαρακτηριστικά μετακίνησης (σκοπός, αριθμός μετακινήσεων κτλ.)
χαρακτηριστικά των επιλογών

Μαθηματικά μοντέλα

Απλά - Συνθετά

Γραμμικά - Μη γραμμικά
απλοποιητικά ακριβέστερη αναπαράσταση
καλύτερες απαιτήσεις υψηλότερες απαιτήσεις σε στοιχεία
σε στοιχεία

Αθροιστικά Μοντέλα

- λιγότερο πεπτομένη
- αναλύουν μέση συμπεριφορά
- κακή ακρίβεια στην πρόβλεψη
- απαιτούνται στοιχεία εύκολα συλλεγόμενα

Καταγραφή υπάρχουσας κατάστασης

- ορίζοντας μελέτης
- κόστος
- περιοχή μελέτης
- χώρες
- έρευνα πρόβλεψη / προσδιορισμού
- δείγμα
- σχεδίαση ερωτηματολογίων
- ενημέρωση για την έρευνα
- συλλογιστές
- δυναμικό μελέτης
- καθαρίστε στοιχεία - κωδικοποίηση - επεξεργασία
- πιθανό

Γένεση μετακινήσεων

- Μοντέλο Συντελεστή Ανάπτυξης
- Μοντέλο Ανάπτυξης κατά κατηγορίες
- Μοντέλο Ανάπτυξης Παλινδρόμησης

Καταννομή μετακινήσεων

- Μοντέλο Συντελεστή Ανάπτυξης
- Μοντέλο Βαρύτητας $T_{ij} = k \cdot \frac{P_i \cdot A_j}{C_{ij}}$

$$T_{ij} = \frac{O_i \cdot D_j \cdot f(C_{ij})}{\sum D_j \cdot f(C_{ij})}$$

Καταρτισμός στα μεταφορικά μέσα

Χαρακτηριστικά μετακινούμενου
μετακίνησης
ατόμου

Μοντέλο Logit

$$P_a = \frac{e^{u_a}}{e^{u_a} + e^{u_b}}$$

ο μετακινούμενος επιβαρύνεται παρά ωφέλιμα

Καταρτισμός στο δίκτυο

κεντροειδές θεωρούμε πως απ' εκεί ξεκινούν οι μετακινήσεις

Moore ή Dijkstra (Υπερεμπειριστικά μοντέλα)