Χωρική προσέγγιση της κινητικότητας του πληθυσμού

Διάλεξη 9

Τα δημογραφικά μοντέλα

Δημήτρης Καρκάνης

Μεταδιδακτορικός ερευνητής ΕΔΚΑ

Τα δημογραφικά μοντέλα που περιλαμβάνουν παρά μόνο την επίδραση της μεταβλητής του χρόνου

- Τα συγκεκριμένα δημογραφικά μοντέλα δεν περιλαμβάνουν την παρέμβαση της θνησιμότητας στην καταγραφή του φαινομένου της μετανάστευσης
- Το σημείο εκκίνησης των μοντέλων είναι συνήθως η διαμήκης ανάλυση της μετανάστευσης
- Ωστόσο μπορούν να εφαρμοστούν επίσης στην περίπτωση εγκάρσιας ανάλυσης, εφόσον τα χαρακτηριστικά της μετανάστευσης μεταβάλλονται ελάχιστα στο πέρασμα του χρόνου.
- Η *πιθανότητα πραγματοποίησης* μιας μετανάστευσης βαθμού ***n*** στην ηλικία **x** *εξαρτάται από τις* ***ηλικίες*** *στις οποίες πραγματοποιήθηκαν οι προηγούμενες μεταναστεύσεις, καθώς και από τον ίδιο* ***τον βαθμό*** *της εν λόγω μετανάστευσης.*
- Στην παρούσα ενότητα θα γίνει αναφορά στα ακόλουθα δημογραφικά μοντέλα:
  - Η μέθοδος **Poisson**
  - Το **γεωμετρικό μοντέλο**
  - Το **αρνητικό διωνυμικό μοντέλο**

Πηγή: Courgeau D., 1980, Analyse Quantitative des Migrations Humaines, Masson, Paris.

Η μέθοδος Poisson (1)

Υπόθεση: Εάν η πιθανότητα να πραγματοποιήσει μία μετανάστευση ένα άτομο ηλικίας **x** εξαρτάται από την ηλικία καθεαυτή, η πιθανότητα αυτή μετανάστευσης είναι ανεξάρτητη α) **από το βαθμό της μετανάστευσης** αυτής, καθώς και β) **από την κατανομή στο παρελθόν των προηγούμενων μεταναστεύσεων** που πραγματοποιήθηκαν από το εν λόγω άτομο.

Θεωρούμε $\boldsymbol{m(x)dx}$ την πιθανότητα μετανάστευσης κατά τη διάρκεια ενός απειροελάχιστου χρονικού διαστήματος $\mathbf{(x, x+dx)}$.

Η πιθανότητα **$_0$M(x)** μη μετανάστευσης μέχρι την ηλικία **x** δύναται να υπολογισθεί από την παρακάτω σχέση:

$$_0M(x+dx) = {}_0M(x)\,[1 - m(x)dx]$$

Εάν ***M(x)*** ο μέσος αριθμός μεταναστεύσεων που πραγματοποιήθηκαν πριν από την ηλικία **x**, τότε:

$$_0M(x) = e^{-M(x)}$$

Η μέθοδος Poisson (2)

Γενικότερα, η πιθανότητα ${}_{k}M(x)$ να πραγματοποιήσει το άτομο ακριβώς **k** μεταναστεύσεις πριν την ηλικία **x** περιγράφεται στην ακόλουθη σχέση:

$${}_{k}M(x+dx) = {}_{k}M(x)\,[1 - m(x)dx\,] + {}_{k-1}M(x)m(x)dx$$

Η ανωτέρω σχέση επιλυέται σταδιακά στη ζητούμενη πιθανότητα:

$${}_{k}M(x) = \frac{e^{-M(x)}[M(x)]^{k}}{k!}$$

- Η πιθανότητα πραγματοποίησης ακριβώς **k** μεταναστεύσεων ακολουθεί το Νόμο Poisson, παράμετρος της οποίας είναι η μεταβλητή **M(x**) που περιγράφει τον μέσο αριθμό μεταναστεύσεων πριν την ηλικία **x.** Η διαδικασία προσδιορίζεται από τη γνώση της συνάρτησης **M(x).**

- Κατά συνέπεια είναι δυνατό να εξετάσουμε εάν μια διαδικασία μετανάστευσης προσομοιάζει της μεθόδου Poisson, υπολογίζοντας ακριβώς την πιθανότητα πραγματοποίησης **k** μεταναστεύσεων πριν από μια δεδομένη ηλικία, γνωρίζοντας τον μέσο αριθμό μεταναστεύσεων πριν την ηλικία αυτή.

Το γεωμετρικό μοντέλο

Η πιθανότητα να πραγματοποιηθεί μια μετανάστευση από ένα άτομο ηλικίας **x** δεν εξαρτάται μόνο από την ηλικία αυτή, αλλά **είναι ανάλογη του βαθμού της μετανάστευσης**. Ωστόσο, είναι ανεξάρτητη από το χρονικό διάστημα μεταξύ των μεταναστεύσεων.

Η πιθανότητα πραγματοποίησης μιας μετανάστευσης βαθμού ***k*** μεταξύ των ηλικιών **x** και ***(x+dx)*** περιγράφεται από την ακόλουθη σχέση:

$$ {}_{k}\mathbf{m}(\mathbf{x})\boldsymbol{d}(\mathbf{x}) = [\mathbf{k} * \mathbf{m}(\boldsymbol{x})\boldsymbol{dx}] \,/\, [\mathbf{1} + \mathbf{M}(\boldsymbol{x})] $$

Η πιθανότητα ακριβώς ***k*** μεταναστεύσεων πριν την ηλικία **x**:

$$ {}_{k}\mathbf{M}(\mathbf{x}) = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{1}+\mathbf{M}(\boldsymbol{x})}\left(\frac{\mathbf{M}(\boldsymbol{x})}{\mathbf{1}+\mathbf{M}(\boldsymbol{x})}\right)^{\boldsymbol{k}} $$

Το αρνητικό διωνυμικό μοντέλο

Η πιθανότητα να πραγματοποιηθεί μια μετανάστευση από ένα άτομο ηλικίας **x δεν είναι ανάλογη του βαθμού της μετανάστευσης**, **ωστόσο είναι συνάρτηση του βαθμού αυτού**. Η συνάρτηση αυτή εξαρτάται από μία παράμετρο ***γ***.

Η παράμετρος ***γ*** εξασθενίζει (*όταν γ<1*) ή ενισχύει (*όταν γ>1*) την επίδραση των μεταναστεύσεων που προηγήθεισαν.

Στην περίπτωση αυτή, η πιθανότητα πραγματοποίησης μιας μετανάστευσης βαθμού ***k*** μεταξύ των ηλικιών **x** και ***(x+dx)***, γνωρίζοντας ότι πραγματοποιήθηκαν προηγουμένως ***(k-1)*** μεταναστεύσεις, περιγράφεται από την ακόλουθη σχέση:

$$ {}_{\kappa}\mathbf{m(x)}dx = \frac{[1+\gamma(\kappa-1)]\, m(x)\, dx}{1+\gamma M(x)} $$

Αν **γ=1**, τότε έχουμε:

$$ {}_{k}\mathbf{m(x)}d(x) = [\mathbf{k} * \mathbf{m}(x)dx] \,/\, [1 + \mathbf{M}(x)] $$ *(βλ. γεωμετρικό μοντέλο)*

Τέλος Διάλεξης 9

Σας ευχαριστώ !