

Λ. Ζαχείλας

Επίκουρος Καθηγητής Εφαρμοσμένων Μαθηματικών

Τμήμα Οικονομικών Επιστημών

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Οικονομική Δυναμική

Δυναμική



Διαγράμματα φάσης

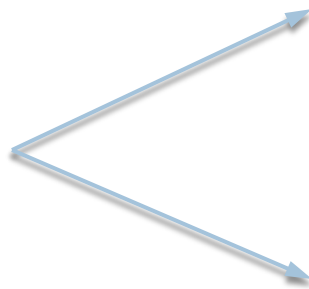


Δυναμικά Συστήματα



Πολλά χρόνια: Συγκριτική Στατική Ανάλυση
αλλά η κατάρρευση πολλών οικονομιών (υπό την πίεση του πληθωρισμού)

Δυναμική περιέχει
(από την φύση της)
παραγώγους
(χρονικές)



$$\frac{dx}{dt}$$

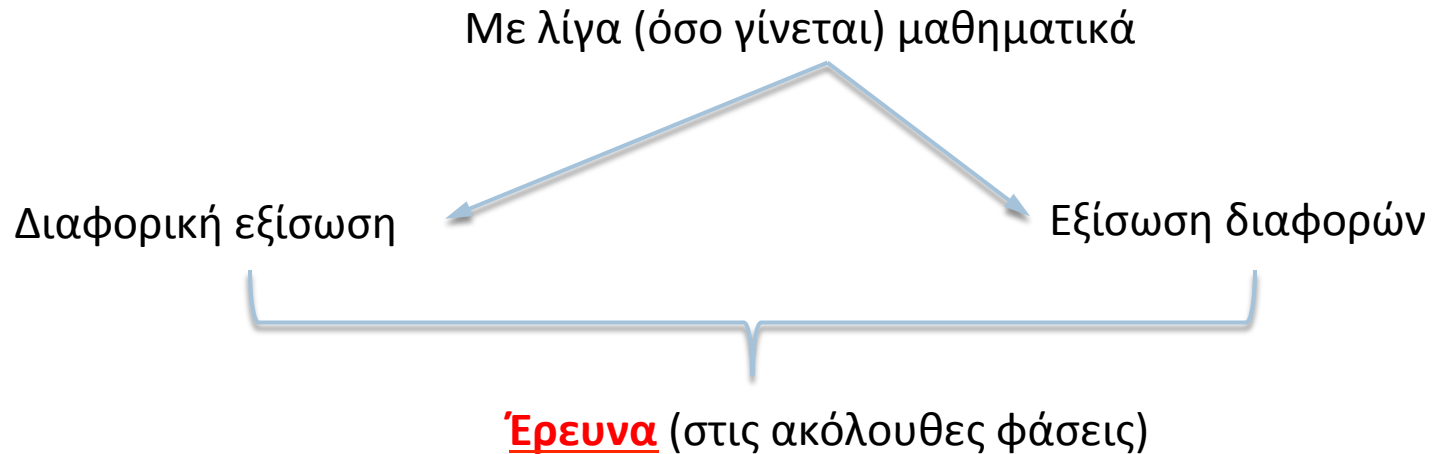
όπου t : συνεχής και $x = x(t)$

$$x_t - x_{t-1}$$

όπου t : διακριτός

Μοντελοποίηση (δυναμική) είτε σε συνεχή χρόνο, είτε σε διακριτό

Σε οικονομικές εφαρμογές



1. Προσδιορισμός του προβλήματος
2. Μαθηματοποίηση του προβλήματος
3. Έλεγχος της λύσης (μαθηματικά)
4. Διερεύνηση της λύσης

Όχι πάντα εφικτά!

Μακροοικονομική Δυναμική:

Οικονομολόγοι: ο κόσμος είναι δυναμικός, αλλά...

... δεν υπάρχουν (πολλά) βιβλία ή άρθρα Οικονομικής Δυναμικής!

- Από το 1970
 - Πληθωρισμός
 - Ανεργία
- } Δυτικές οικονομίες

Ανάγκη μοντελοποίησης – Keynes: Θεωρία ροής (αναφέρεται όμως σε προβλήματα για μικρό χρονικό διάστημα)

Αλλά... $t > 5$ χρόνια;;

Ανοικτή Οικονομία – Ισοζύγιο πληρωμών: ροή

(διότι καταγράφει τις συναλλαγές μιας χώρας με τον υπόλοιπο κόσμο σ' ένα χρονικό διάστημα, π.χ. ένα έτος)

Ερώτηση:

Τι σχέση έχουν όλα αυτά με τη Δυναμική;

Έχουν!

Λόγω της ροής! Δηλ. του χρόνου!

Το παρόν συνάρτηση του παρελθόντος

$$y_t = f(y_{t-1})$$

Χρονική υστέρηση
παρελθόντος

Οικονομικές ανάγκες πρόβλεψης

$$y_t = g(Ey_{t+1})$$

Χρονική υστέρηση
μέλλοντος

Οικονομική του περιβάλλοντος

Οικονομολόγοι (στατικές έρευνες: αναλύσεις κοινωνικής πρόνοιας και αναλύσεις ανταποδοτικότητας κόστους)

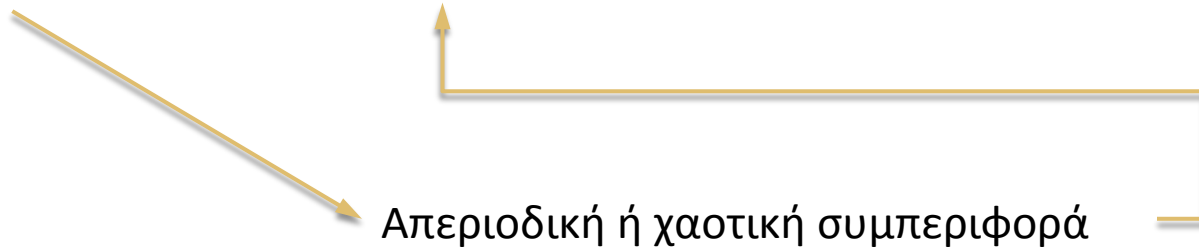
Περιβαλλοντολόγοι (πηγές: εξάντληση και αναπλήρωση αποθεμάτων)

Άρα; Προβλήματα αποθεμάτων – ροής

Η φύση περιέχει βιολογικά είδη (ακμή – παρακμή εξ αιτίας του ανθρώπου)

Μη γραμμικότητα & Χάος

Μη γραμμικά συστήματα (απλά και ντετερμινιστικά)



Γραμμικά συστήματα: μικρή αλλαγή παραμέτρου



Ποιοτική αλλαγή συμπεριφοράς

Μη γραμμικά συστήματα: μικρή αλλαγή παραμέτρου



Ποσοτική ΚΑΙ ποιοτική αλλαγή συμπεριφοράς

Αν και η οικονομική βιβλιογραφία (εδώ και 300 χρόνια) κυριαρχείται από γραμμικά συστήματα, η μη γραμμικότητα είναι η κοινή πεποίθηση στη φύση.



ΘΕΩΡΙΑ ΧΑΟΥΣ

Hilborn

Το σύστημα, όπου γνωρίζουμε:

1. Τις τιμές των χρονικά εξελισσόμενων μεταβλητών
2. Τις τιμές των παραμέτρων
3. Τις αρχικές συνθήκες



Ντετερμινιστικό

Αν ένα ντετερμινιστικό σύστημα παρουσιάζει χάος, τότε είναι ευαίσθητο στις αρχικές συνθήκες και άρα: Σύστημα Μη Προβλέψιμο

Φαινόμενο Πεταλούδας!



Υπήρχε η πεποίθηση ότι τα κλασικά μακροοικονομικά συστήματα είναι ασυμπτωτικά ευσταθή (όσο δεν υπάρχουν εξωγενείς επιδράσεις).
Και στα Κεϋνσιανά συστήματα, ότι είναι εγγενώς ασταθή (είτε λόγω τυχαίων σοκ, είτε λόγω χάους (;))

Θα δούμε διάφορα μοντέλα μη γραμμικών εξισώσεων διαφορών και θα εξετάσουμε την χαοτική συμπεριφορά τους...