

# Στοχαστικό Σήμα

Σημειώσεις από τις παραδόσεις

Για τον κώδικα σε L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, ενημερώσεις και προτάσεις:  
<https://github.com/kongr45gpen/ece-notes>

2017

Τελευταία ενημέρωση: 6 Μαρτίου 2017

## Περιεχόμενα

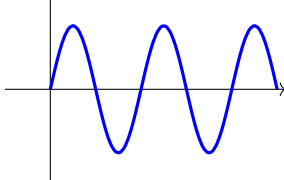
0.0.1	Θεωρία Πιθανοτήτων . . . . .	1
0.0.2	Αξιωματικός ορισμός της πιθανότητας Wiener - Kolmogorov . . . . .	2

dimakis@auth.gr

Ένα email με το όνομά μας και κάπου να γράφει στοχαστικό σήμα μέχρι το τέλος της εβδομάδας.

**Στοχαστικό σήμα** - δεν σημαίνει στοχάζομαι (σκέφτομαι), αλλά τυχαίο σήμα

**Ντετερμινιστικό σήμα**  $A_c \cos(2\pi ft + \pi/2)$



Για κάθε χρόνο  $t$  μπορούμε να βρούμε την τιμή του σήματος.

Αν γνωρίζουμε τα πάντα για την αρχική κατάσταση ενός συστήματος (π.χ. του σύμπαντος), μπορούμε να προβλέψουμε (ίσως με δυσκολία) κάθε επόμενη κατάστασή του.

Οι περισσότερες διαδικασίες στη φύση είναι τυχαίες.

**Διαδικαστικά** Το μάθημα γίνεται σε δύο τμήματα μόνο από τον κ. Δημάκη. Το ένα τμήμα της Τρίτης θα μεταφερθεί στο μεσημέρι της Πέμπτης.

Ασκήσεις και λύσεις τους θα αποστέλλονται στο e-mail.

- Ένα σκυλί δάγκωσε έναν άνθρωπο στο δρόμο  $\leftarrow$  δεν είναι πληροφορία, επειδή έχει μεγάλη πιθανότητα να συμβεί.
- Ένας άνθρωπος δάγκωσε έναν σκύλο στο δρόμο  $\leftarrow$  είναι πληροφορορία, επειδή έχει μικρή πιθανότητα.

### 0.0.1 Θεωρία Πιθανοτήτων

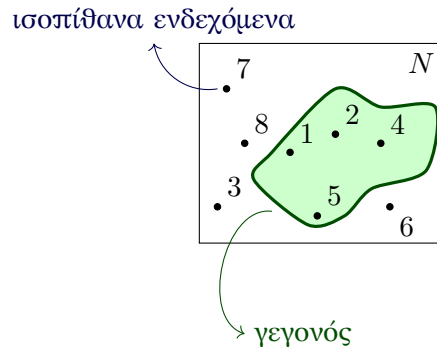
Ασχολείται με τυχαία γεγονότα, δηλαδή γεγονότα το αποτέλεσμα των οποίων:

- Δεν μπορούμε να προβλέψουμε

- Δεν μπορούμε να καταλάβουμε ή
- Έχει πάρα πολλά στοιχεία που το επηρεάζουν

και πειράματα τα οποία όταν επαναλαμβάνουμε βγάζουν διαφορετικό αποτέλεσμα στις ίδιες συνθήκες (π.χ. ρίψη ζαριού, σε αντίθεση με το μήλο του Νεύτωνα).

Επομένως στα πειράματα τύχης **δεν μπορεί να προβλεφθεί ακριβώς η έξοδος.**



### Ορισμός Πιθανότητας από Laplace

$$P(A) = \frac{N_A}{N}$$

Ο ορισμός έχει τα προβλήματα:

- Δεν αντιστοιχεί σε πραγματικό πείραμα τύχης
- Είναι κυκλικός (ορίζει την πιθανότητα με βάση ισοπίθανα ενδεχόμενα)

**Ορισμός Πιθανότητας von Mises** Εκτελούμε ένα πείραμα τύχης με  $N$  επαναλήψεις. Αν ένα γεγονός συμβεί  $N_A$  φορές, τότε

$$P(A) = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{N_A}{N}$$

Όμως είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθεί επειδή αντιστοιχεί σε πραγματικό πείραμα.

### Ιδιότητες ιδιότητας που προκύπτουν από τους παραπάνω ορισμούς

- (i)  $0 \leq P(A) \leq 1$
- (ii)  $S$  δειγματικός χώρος  $P(S) = 1$
- (iii)  $P(A \cup B) = P(A + B) = P(A \text{ ή } B) = P(A) + P(B)$  ( $A, B$  ασυμβίβαστα)

### 0.0.2 Αξιοματικός ορισμός της πιθανότητας Wiener - Kolmogorov

**Πείραμα** είναι κάθε νοητική ή φυσική διεργασία, με την οποία συνδέουμε μία πράξη με κάποιο αποτέλεσμα.

Κάθε εκτέλεση του πειράματος ονομάζεται **δοκιμή**

Ένα πείραμα έχει έναν δειγματικό χώρο με όλα τα δυνατά αποτελέσματά του:

$$S = \{J_1, J_2, \dots, J_n\}$$

Ένα **γεγονός** είναι ένα από τα  $2^n$  δυνατά υποσύνολα του  $S$ :

$$A \subseteq S$$

### Ορισμός $A \rightarrow P(A)$

- (i)  $P(A) \geq 0$
- (ii)  $P(S) = 1$
- (iii) αν  $A \cap B = \emptyset$ , τότε  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$