

# Πρόλογος

Η Πιθανοτική Μέθοδος (The Probabilistic Method) έχει πρόσφατα αναπτυχθεί ραγδαία και αποτελεί ήδη ένα από τα πλέον ισχυρά εργαλεία της Συνδυαστικής. Ο μείζων λόγος αυτής της ταχείας ανάπτυξης της μεθόδου είναι ο σημαντικότερος ρόλος τον οποίο διαδραματίζει η χρήση της τυχαιότητας (randomness) στις Θεμελιώσεις της Επιστήμης του Υπολογισμού.

Η βασική ιδέα της Μεθόδου είναι η εξής: Για να αποδείξουμε την ύπαρξη μιας συνδυαστικής δομής που ικανοποιεί ορισμένες επιθυμητές ιδιότητες, κατασκευάζουμε έναν κατάλληλο πιθανοτικό δειγματοχώρο και αποδεικνύουμε ότι ένα τυχαία επιλεγόμενο μέλος αυτού του δειγματοχώρου ικανοποιεί αυτές τις επιθυμητές ιδιότητες με θετική (μη μηδενική) πιθανότητα.

Την Πιθανοτική Μέθοδο επινόησε ο μεγάλος Μαθηματικός Paul Erdős, ο οποίος και συνέχισε να συνεισφέρει τα μέγιστα στην ανάπτυξή της τα τελευταία 50 περίπου έτη, μέχρι τον Οκτώβρη του 1996, οπότε απεβίωσε. Θα θέλαμε να αφιερώσουμε την πρώτη αυτή παρουσίαση της Πιθανοτικής Μεθόδου στο ελληνικό αναγνωστικό κοινό στον Paul Erdős, ως ένδειξη ελάχιστης τιμής στο μεγάλο αυτό επιστήμονα και άνθρωπο.

Ο αναγνώστης αυτού του βιβλίου απλά απαιτείται να έχει μαθηματική ωριμότητα. Σελίδα προς σελίδα το βιβλίο εξηγεί, ανάμεσα σε άλλα, πώς να χρωματίσουμε γράφους έξυπνα, πώς να προβλέψουμε αποτελέσματα αγώνων σε τουρνουά, πώς να ανακαλύπτουμε ανεξάρτητες ομάδες και κλίκες σε σύνολα (για παράδειγμα) ανθρώπων, με ποιον τρόπο γίνεται γρήγορη επέκταση, πότε είναι χρήσιμη η απληστία, πώς να ταιριάζουμε ζευγάρια. Το βιβλίο μπορεί επομένως να ιδωθεί και σαν ένα μέσο για την κατασκευή ή επίλυση μαθηματικών γρίφων και συνδυαστικών παιχνιδιών.

Κατά βάθος όμως, η Πιθανοτική Μέθοδος είναι ο συνεκτικός ιστός για πολλά εντυπωσιακά (και φαινομενικά ασύνδετα) αποτελέσματα της Συνδυαστικής και η βάση της Θεωρίας των Πιθανοτικών Αλγόριθμων, των νεότερων αυτών μεθόδων Υπολογισμού που αυξάνουν σημαντικά τη δύναμη οποιασδήποτε Υπολογιστικής Μηχανής.

Το βιβλίο δίνει έμφαση στη μεθοδολογία<sup>1</sup>. Περιέχει αναλυτικά παραδείγματα και μπορεί να αποτελέσει διδακτικό εργαλείο για Μεταπτυχιακές Σπουδές στους κλάδους της Επιστήμης των Υπολογιστών ή των Μαθηματικών. Προτιμήσαμε επίσης, αντί να διακόπτουμε συνεχώς τη ροή της σκέψης του αναγνώστη για να δίνουμε στο βασικό τμήμα του βιβλίου τους ορισμούς των γραφοθεωρητικών, πιθανοθεωρητικών και μαθηματικών εννοιών κάθε φορά που τέτοιες έννοιες εμφανίζονται, να παρουσιάσουμε όλους αυτούς τους ορισμούς συγκεντρωτικά και με αναλυτικό τρόπο σε τρία ξεχωριστά παραρτήματα στο τέλος του.

---

<sup>1</sup> Αυτό δε σημαίνει ότι οι συγγραφείς διαφωνούν με την αξία της απουσίας της μεθόδου κατά Feyerabend (δες [26]).

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ιδιαίτερα τον υποψήφιο Διδάκτορα του Τμήματος Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πατρών Π. Ψυχάρη. Ο Π. Ψυχάρης συνεργάστηκε ερευνητικά με τους συγγραφείς στα θέματα της ανοχής σε λάθη μιας ιδιαίτερα σημαντικής για τον παράλληλο υπολογισμό κατηγορίας δικτύων διασύνδεσης (βλέπε ενότητα 7.6). Επίσης, η προσωπική ερευνητική ενασχόληση του Π. Ψυχάρη με γενετικούς αλγόριθμους (genetic algorithms) και η επιμονή του στη χρησιμοποίηση της νεότερης αυτής αλγοριθμικής μεθόδου, αποτέλεσε σημαντική πηγή έμπνευσης για τους συγγραφείς, ιδιαίτερα στα πλαίσια της εργασίας τους για την σχεδόν ομοιόμορφη κατασκευή και την προσεγγιστική απαρίθμηση όλων των ταιριασμάτων ενός γράφου (βλέπε [16]).

Επίσης θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους υποψήφιους Διδάκτορες του Τμήματος Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πατρών Δ. Φωτάκη και Κ. Χατζή για τα χρήσιμα σχόλια και τις υποδείξεις τους. Τέλος, το Ερευνητικό Πανεπιστημιακό Ινστιτούτο - Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών (Ι.Τ.Υ.), για την πολύτιμη υποστήριξη του στην έκδοση αυτού του βιβλίου.

Ας σημειωθεί ότι το θέμα που αναπτύσσεται εδώ θίγεται για πρώτη φορά στην ελληνική βιβλιογραφία. Ας ευχηθούμε, η ισχυρή παράδοση της χώρας μας σε Κλάδους Συνεχών Μαθηματικών να επιτρέψει την (αναγκαία για την Επιστήμη και Τεχνολογία) ανάπτυξη της Συνδυαστικής, των Διακριτών Μαθηματικών και των άλλων κλάδων των Θεμελιώσεων της Επιστήμης του Υπολογισμού.

Πάτρα, Νοέμβριος 1996

Σ. Νικολετσέας, Π. Σπυράκης