

Περίληψη

Η θεωρία της διήθησης (Percolation) είναι ένα μοντέλο βασισμένο σε πιθανότητες για την μελέτη κρίσιμων φαινομένων, κατά το οποίο ένα σύστημα αποτελείται από δύο συστατικά τα οποία είναι τυχαία καταναμημένα στον χώρο. Αυτή η τυχαία κατανομή δημιουργεί νησίδες του ενός συστατικού μετά από κάποια συγκέντρωση το σύστημα υπόκειται σε αλλαγή φάσης η οποία είναι συνεχής. Στο κρίσιμο αυτό σημείο οι μικρές νησίδες ενώνονται και δημιουργούν μία η οποία διατρέχει το όλο το σύστημα το λεγόμενο spanning cluster. Εφαρμογές αυτής της θεωρίας μπορούμε να συναντήσουμε σε διάφορους τομείς από τον μικρόκοσμο μέχρι και την καθημερινή μας ζωή. Παραδείγματος χάριν, σε πορώδη ή μαγνητικά υλικά, αλλά και σε κοινωνικά δίκτυα, δίκτυα μεταφορών και στο internet. Το 2009, οι Achlioptas et al. πρότειναν μία νέα παραλλαγή της διαδικασίας, γνωστής ως « *Achlioptas processes* », η οποία εισαγάγει έναν εναλλακτικό τρόπο συγκρότησης των νησίδων που βασίζεται σε έναν κανόνα που οδηγεί σε ασυνεχείς μεταβάσεις. Έπειτα, ακολούθησαν πολλές δημοσιεύσεις πάνω σε αυτόν τον κανόνα που προσπάθησαν να δημιουργήσουν ασυνεχείς μεταβολές (μεταβολές πρώτης τάξεως).

Στην παρούσα εργασία έγιναν Monte Carlo προσομοιώσεις σε τετραγωνικές επιφάνειες με διάφορα μεγέθη με πλευρά που κυμαίνεται από $(10^2 - 10^3)$ τόσο για το κλασσικό Percolation όσο και για τις '*Achlioptas processes*' με σκοπό να συγκριθούν οι δύο διαφορετικού τύπου μεταβολές, και να διαχωριστούν με βάση συγκεκριμένα στατιστικά και μαθηματικά κριτήρια. Επίσης, έγιναν προσομοιώσεις βασισμένες σε καινούργιο πιο γενικό μοντέλο που σκοπό έχει να δώσει explosive percolation. Τα συμπεράσματα που εξήχθησαν θα συμβάλλουν στην εξέλιξη του μοντέλου, αλλά και στην περαιτέρω ανάπτυξη του πεδίου.