

Περίληψη

Η θεωρία του Percolation είναι ένα πολύ χρήσιμο μοντέλο για την μελέτη κρίσιμων φαινομένων, κατά το οποίο ένα σύστημα αποτελείται από δύο συστατικά τα οποία είναι τυχαία κατανομημένα στον χώρο. Αυτή η τυχαία κατανομή δημιουργεί νησίδες του ενός συστατικού και το σύστημα υπόκειται σε αλλαγή φάσης, όταν η πυκνότητα του ενός συστατικού αυξηθεί. Στο κρίσιμο αυτό σημείο οι μικρές νησίδες ενώνονται και δημιουργούν μία η οποία διατρέχει το όλο το σύστημα. Εφαρμογές αυτής της θεωρίας μπορούμε να συναντήσουμε σε νανοπορώδη ή μαγνητικά υλικά, αλλά και γενικότερα σε μια πληθώρα συστημάτων στην Νανοκλίμακα. Ενδεικτικά αναφέρονται τα thin film transistors, flash memories με νανοκρυστάλλους, βίο-αισθητήρες, ακόμα και σε οργανικά φωτοβολταϊκά (OLEDs). Φυσικά, το μοντέλο βρίσκει εφαρμογή σε διάφορα φυσικά συστήματα και φαινόμενα όπως είναι τα 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.

Στην παρούσα εργασία έγιναν Monte Carlo προσομοιώσεις σε δίκτυα με διάφορα μεγέθη ($10^2 - 10^6$ κόμβους) τόσο για το κλασσικό Percolation όσο και για τις *'Achlioptas processes'* με σκοπό να συγκριθούν οι δύο διαφορετικού τύπου μεταβάσεις, και να διαχωριστούν με βάση συγκεκριμένα στατιστικά και μαθηματικά κριτήρια. Τα συμπεράσματα που εξήχθησαν θα συμβάλλουν στην εξέλιξη του μοντέλου, αλλά και στην περαιτέρω ανάπτυξη του πεδίου.