ИЕРАРХИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ПЕРКОЛЯЦИИ УЗЛОВ НА N-МЕРНЫХ КВАДРАТНЫХ РЕШЁТКАХ

Москалев П.В.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,
Россия, 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, +7(473)253-73-40, moskalefff@gmail.com

Основным параметром модели перколяции узлов на n-мерной квадратной решётке, является вероятностный параметр p из определяющего достижимость узлов неравенства $u_j < p$, где $u_j \sim \mathbb{U}(0,1)$ — псевдослучайный вес j-го узла $j = 1, 2, \ldots, 2n$ из единичной окрестности фон Неймана текущего узла e_0 перколяционной решётки.

В анизотропных случаях [1] на равномерно взвешенной n-мерной квадратной решётке с единичной окрестностью фон Неймана достижимость узлов e_j в вероятностном неравенстве $u_j < p_j$ будет зависеть от распределения параметров p_j, соответствующим достижимости узлов по осевым направлениям перколяционной решётки.

При изотропной перколяции на n-мерных квадратных решётках с единичной окрестностью Мура [2] достижимость узлов e_j в вероятностном неравенстве $\rho_j u_j < p$ нормируется на величину неметрического расстояния Минковского, определяемого для узлов e_0 и e_j как $\rho_j = (\sum_{i=1}^{n} |e_{0i} - e_{ji}|^{\pi})^{1/\pi}$, где $j = 1, 2, \ldots, (3^n - 1)$ — индексы узлов в единичной окрестности Мура перколяционной решётки; $\pi \geq 0$ — показатель Минковского; случай $\pi = 0$ соответствует $(1, 0)$-окрестности фон Неймана, а случаи $\pi > 0$ — более общей $(1, \pi)$-окрестности Мура.

Тогда при анизотропной перколяции на n-мерных квадратных решётках с $(1, \pi)$-окрестностью Мура достижимость узлов e_j в вероятностном неравенстве $\rho_j u_j < p_j$ будет зависеть как от величины неметрического расстояния Минковского ρ_j, так и от распределения параметров p_j по комбинациям осевых направлений перколяционной решётки.

Описанная композиционная схема учитывает анизотропность распределения компонент вектора p в $(1, \pi)$-окрестности Мура, что приводит к выводу об иерархической структуре моделей решёточной перколяции на квадратной решётке, допускающей описание в рамках универсального алгоритма, реализация которого в 2012 г. была выпущена автором под лицензией GPL-3 в виде библиотеки функций SPSL для системы R [3].

Литература.

1. *Москалев П.В., Шитов В.В.* Математическое моделирование пористых структур. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 120 с.
2. *Москалев П.В., Буховец А.Г.* К определению порога перколяции узлов на квадратной решётке в π-метрике // Информатика: проблемы, методология, технологии: Материалы XI международной научно-методической конференции. — Т.2. — Воронеж: ВГУ, 2011. — С.50–54.
3. *Moskalev P.V.* SPSL: Site Percolation on Square Lattice, CRAN. — 2012. — URL: http://cran.r-project.org/web/packages/SPSL/ (online; accessed: 07.06.2012).