Ćwiczenia VII
Model perkolacji na sieci kwadratowej

Jakub Tworzydło

Katedra Teorii Materii Skondensowanej
Instytut Fizyki Teoretycznej
telefon: (022)5532-314, pokój 344

14/11/2012 Hoża, Warszawa

Plan

1. Jedno-klastrowy algorytm Leatha
2. Potęgowe skalowanie z rozmiarem układu.

Plan

1. Jedno-klastrowy algorytm Leatha

2. Potęgowe skalowanie z rozmiarem układu.

Zadanie 1

- konstruujemy klaster na sieci kwadratowej przy pomocy algorytmu Leatha (wg. szkieletu omawianego na wykładzie)
- zaczynamy w środkowym węźle, “dziewiczej” siatki kwadratowej (flaga -1), brzeg obszaru implementujemy przez flagę -2
- testujemy: wydrukować stan końcowy małej siatki (np. 20 x 20) dla kilku przypadkowych próbek, przy `p=0.45, 0.65`
- wynik: wykonać serię pikselowych obrazków rosnącego (pojedynczego) klastra na progu perkolacji dla sieci 500 x 500

sieć można reprezentować np. tablicą numpy

```
tab = np.ones((Lmax,Lmax), dtype=np.int8))*(-1)
print tab
```

Zadanie 2

- obliczyć (symulować) prawdopodobieństwo $P(p)$ tego, że klaster rozciąga się od początkowego węzła do granicy obszaru o rozmiarze L
- obliczyć (symulować) średni rozmiar klastra $S(p)$ z wyłączeniem klastrów perkolujących
- wynik: wykresy zależności $P(p)$ oraz $S(p)$ (subplot jeden pod drugim), przy kilku wartościach rozmiaru sieci np. $L = 50, 100, 200$

Otrzymane wyniki powinny wyraźnie ilustrować istnienie przejścia perkolacyjnego.

Zadanie 3 – dodatkowe dla chętnych

Dla zadanego L do wyników symulacji dopasowujemy zależność $S_L(p)$ wg. wzoru

$$S_L(p) = C(L)\left(1 + \left(\frac{p - p_c(L)}{a(L)}\right)^2\right)^{-1}$$

Wzór jest przyjęty arbitralnie, jedynie w celu oszacowania szerokości obszaru przejściowego $a(L)$.

Powtarzając dopasowanie dla kilku wartosci L dostajemy zbiór danych na położenie przejścia $p_c(L)$ oraz na jego szerokość $a(L)$.
(3a) Wykreślamy $p_c(L)$ w funkcji $1/L$ i znajdujemy ekstrapolowaną wartość (fit liniowy) dla $L \to \infty$.
(3b) Wykreślamy $a(L)$ w funkcji L na skali log-log. Odpowiednie (liniowe) dopasowanie ma postać $\log(a) = c - \frac{1}{\nu} \log L$, co pozwala odczytać przybliżoną wartość wykładnika krytycznego ν.