

MODELOWANIE PERKOLACJI METODĄ MONTE CARLO – OBLICZANIE PROGU PERKOLACJI

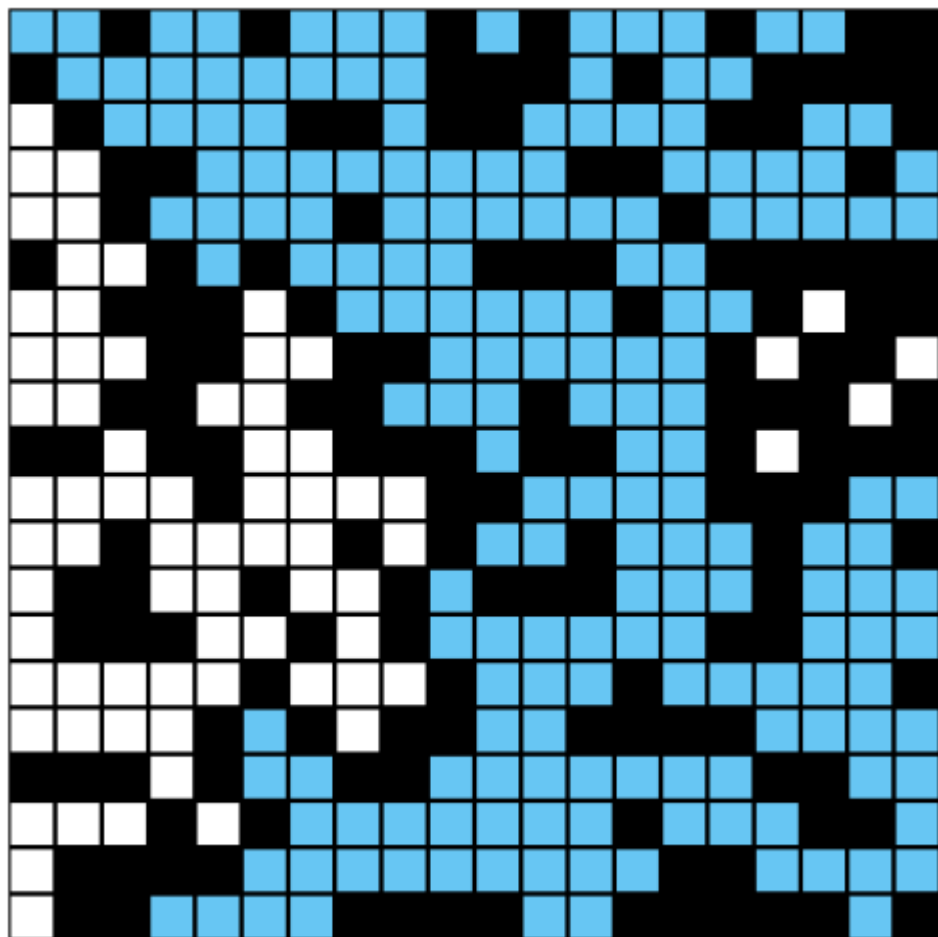
OLEH KIPRIK

YAHOR KACHANOSKI

PERKOLACJA

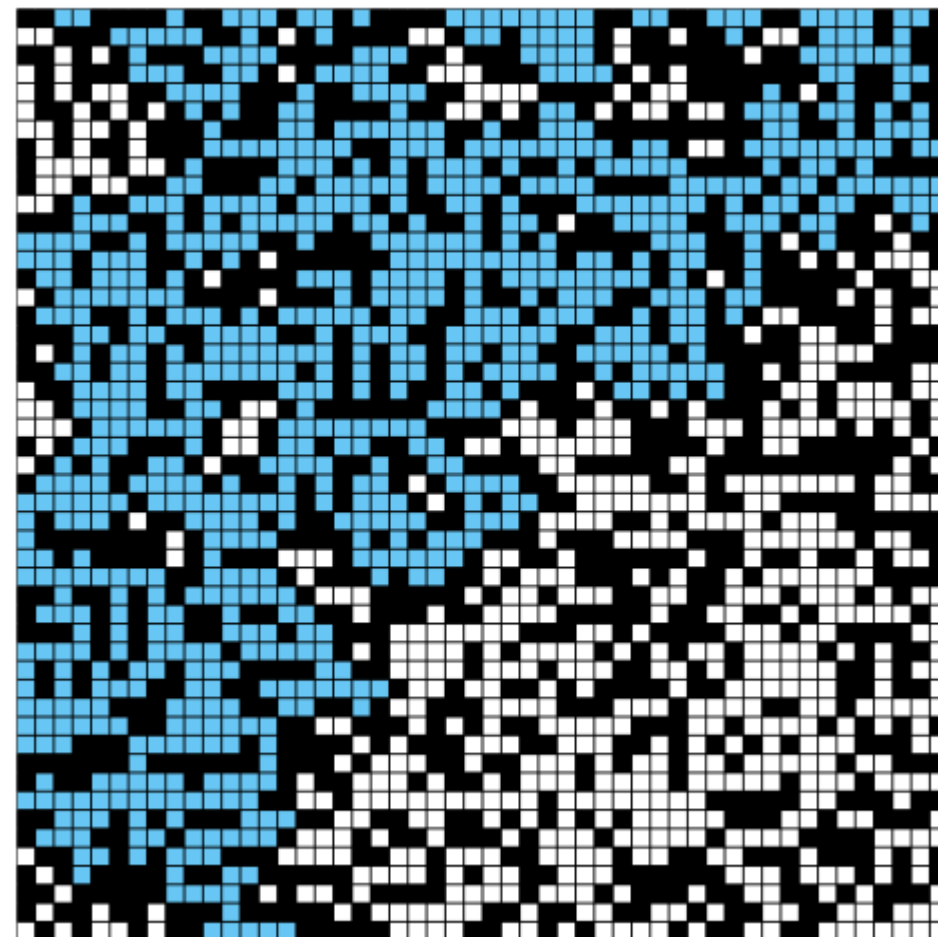
- PERKOLACJA TO PODSTAWOWA KONCEPCJA W FIZYCE STATYSTYCZNEJ I MATEMATYCE, KTÓRA BADA POWSTAWANIE I ZACHOWANIE POŁĄCZONYCH KLASTRÓW W SYSTEMACH LOSOWYCH.
- BADAMY NASTĘPUJĄCE TYPY PERKOLACJI DWUWYMIAROWEJ:
 - WIERZCHOŁKOWA
 - KRAWĘDZIOWA

PERKOLACJA WIERZCHOŁKOWA



250 open sites

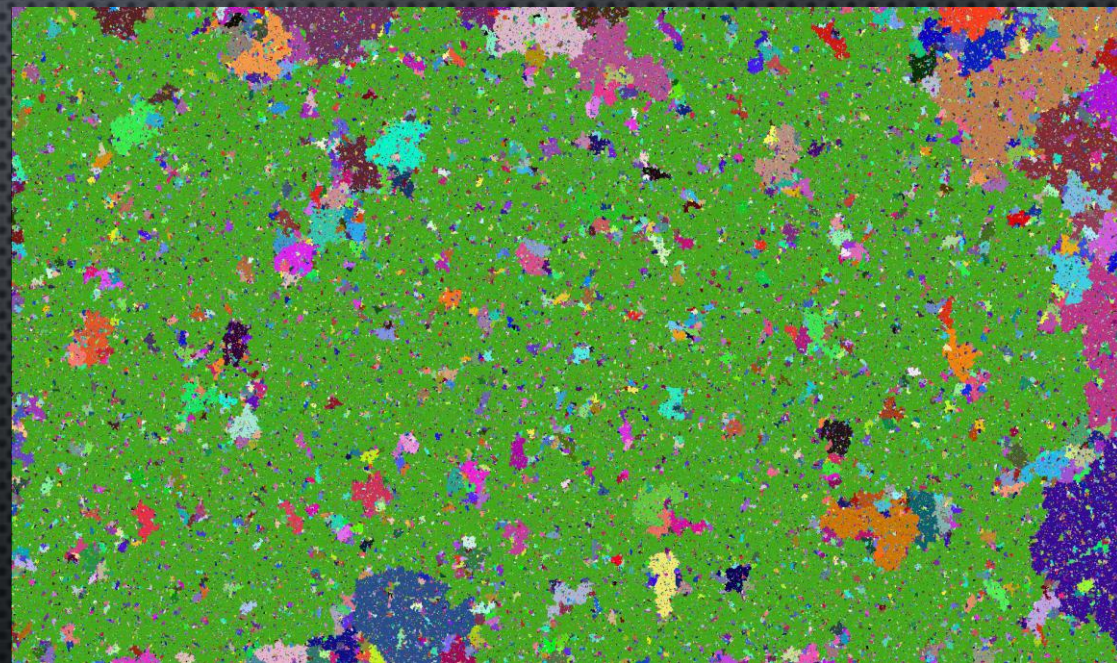
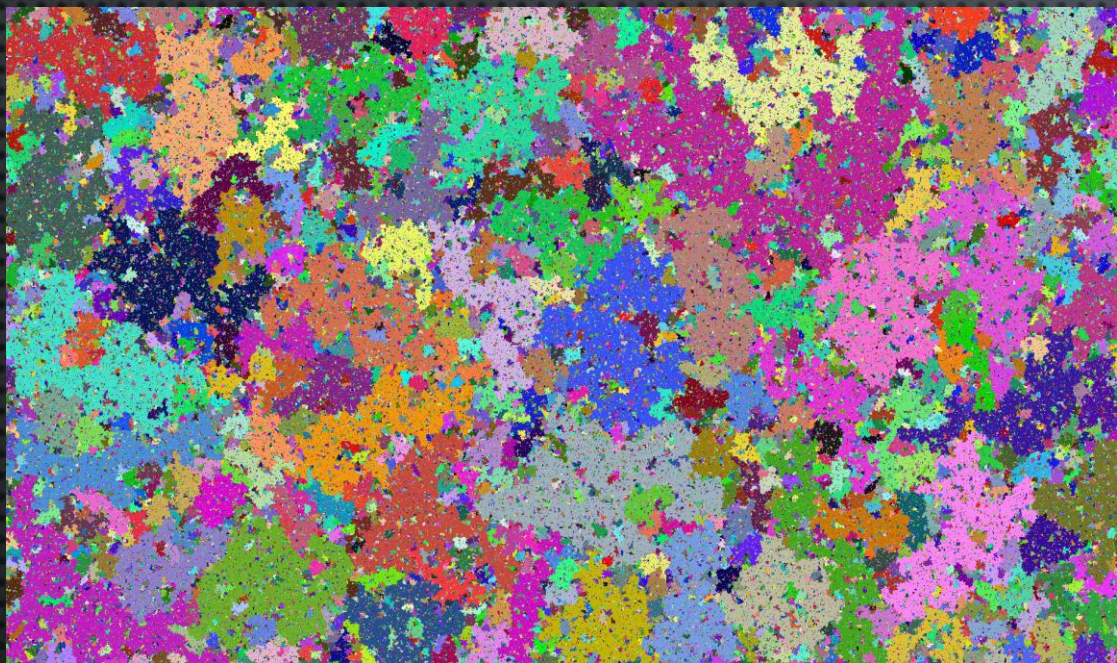
percolates



1412 open sites

percolates

PERKOLACJA KRAWĘDZIOWA



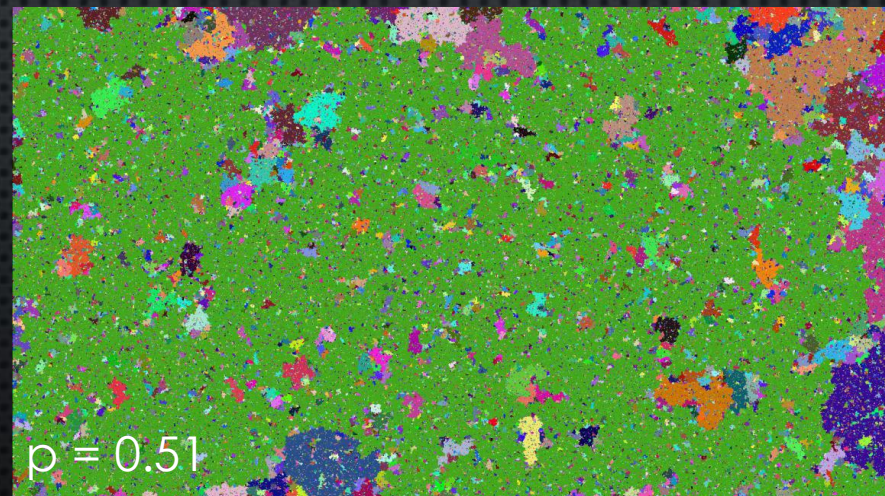
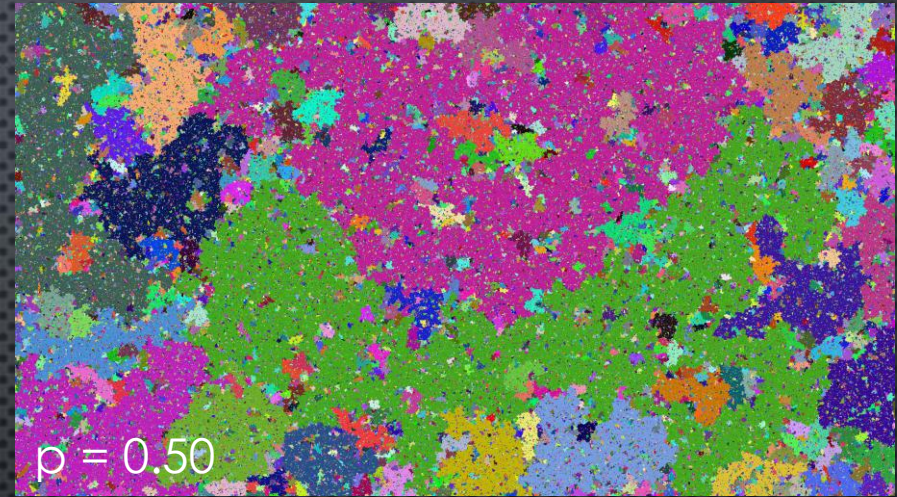
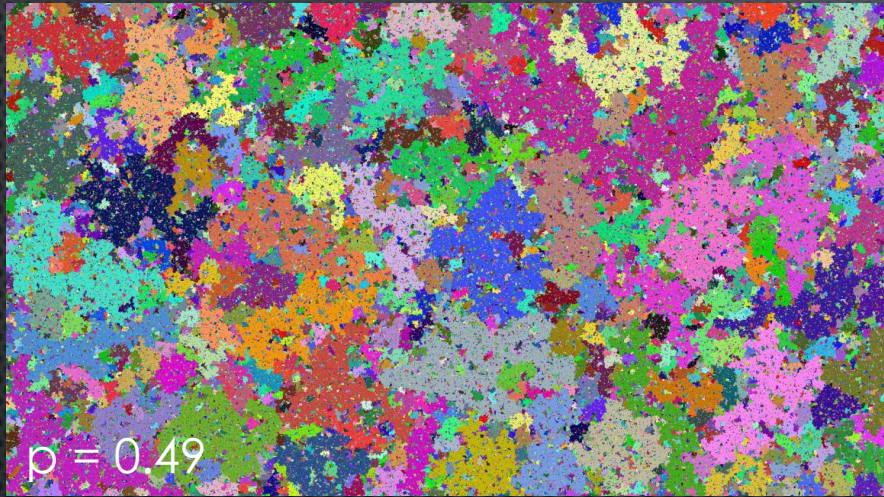
OBLICZENIE PARAMETRU KRYTYCZNEGO

- DLA WIĘKSZOŚCI NIESKOŃCZONYCH SIECI, p_c NIE MOŻE BYĆ DOKŁADNIE OBLICZONE, CHOCIAŻ W NIEKTÓRYCH PRZYPADKACH p_c MA DOKŁADNĄ WARTOŚĆ. NA PRZYKŁAD:
- DLA SIECI KWADRATOWEJ Z^2 W DWÓCH WYMIARACH: $p_c = 1/2$, W PRZYPADKU PERKOLACJI KRAWĘDZIOWEJ, NATOMIAST W PRZYPADKU PERKOLACJI WIERZCHOŁKOWEJ DLA TAKIEJ SIECI, WARTOŚĆ p_c NIE JEST WIADOMA DOKŁADNIE, I PRZYBLIŻA SIĘ: $p_c = 0.59274621 \pm 0.00000013$.
- PRZYPADKIEM GRANICZNYM DLA SIECI O DUŻYCH WYMIARACH JEST SIEĆ BETHEGO, KTÓREJ PARAMETR KRYTYCZNY ZNAJDUJE SIĘ PRZY $p_c = 1/(z-1)$, DLA LICZBY KOORDYNACYJNEJ z (LICZBA KOORDYNACYJNA, TO SAMO CO STOPIEŃ WIERZCHOŁKA).

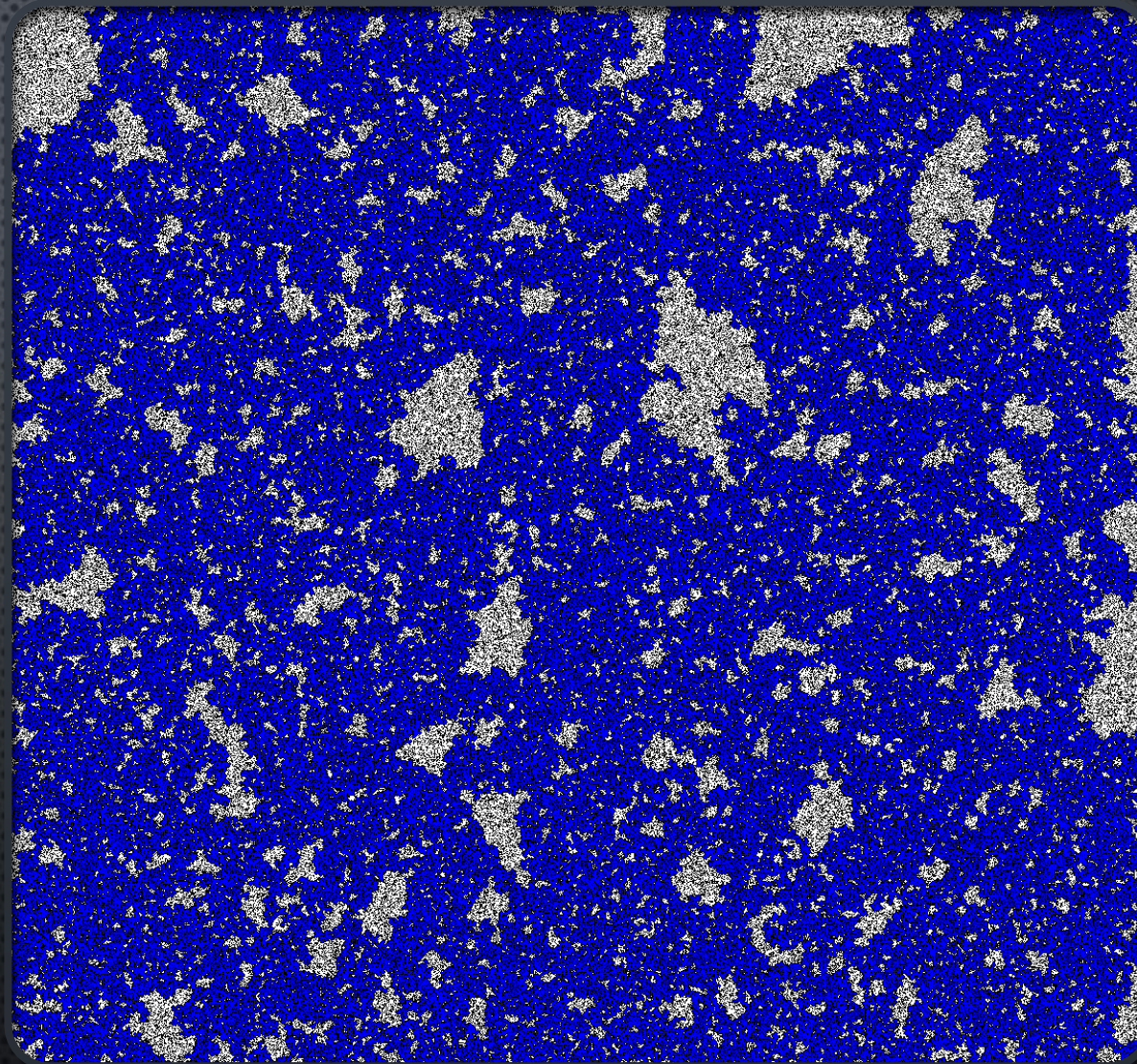
WYKORZYSTYWANE ALGORYTMY

- PERKOLACJE MOŻNA ZMODELOWAĆ JAKO ŁĄCZENIE KLASTRÓW MIĘDZY SOBĄ. STOSUJE SIĘ ALGORYTM UNION-FIND. PRZY ZWIĘKSZENIU POZIOMU ODBLOKOWUJĄ SIĘ KRAWĘDZIE LUB WIERZCHOŁKI, CO POWODUJE ŁĄCZENIE MIĘDZY SOBĄ WIERZCHOŁKÓW ZA POMOCĄ FUNKCJI UNION.

PERKOLACJA KRAWĘDZIOWA, NIESKOŃCZONE KLASTRY



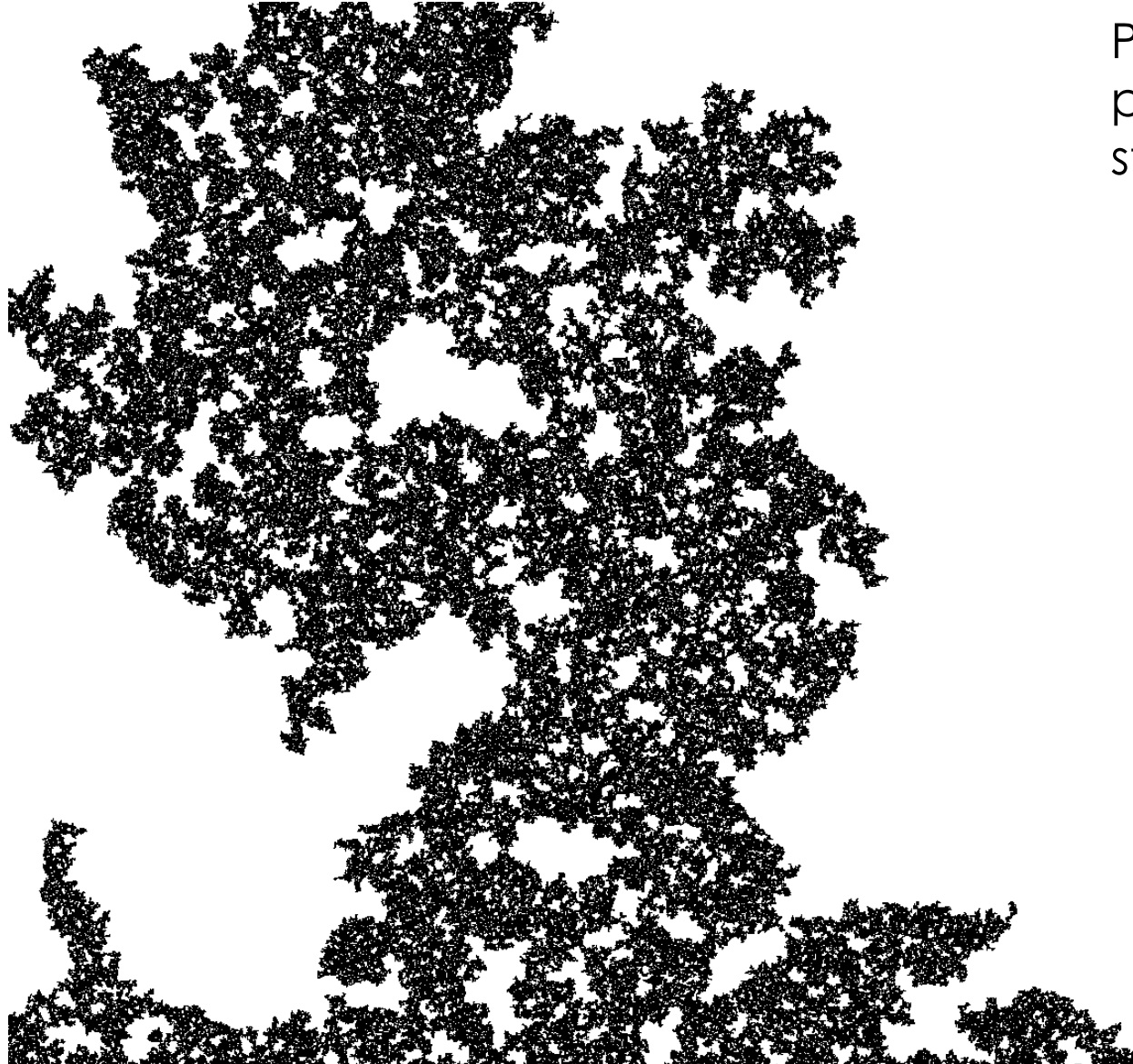
PERKOLACJA
WIERZCHOŁKOWA,
TOP-DOWN



PROGI PERKOLACJI

Dla perkolacji
krawędziowej:
 0.5

Dla perkolacji
wierzchołkowej:
 ≈ 0.6



Przy $p \approx 0.5$,
pojawia się
struktura fraktalna

- PERKOLACJE MAJĄ SPORO ZAGADNIEŃ, KTÓRE NIE SĄ FORMALIZOWANE. MAMY POJEDYŃCZE TEORIE, KTÓRE NAM POMAGAJĄ W BADANIU PERKOLACJI. ZBADALIŚMY PERKOLACJE W SIATKACH KWADRATOWYCH. ZOBACZYLIŚMY, ŻE PRZY KRYTYCZNEJ WARTOŚCI POZIOMU PRZEPUSTOWOŚCI TWORZĄ SIĘ FRAKTALE.

DZIĘKUJEMY ZA UWAGĘ