

# Fizyka układów złożonych

## Sieci losowe - cd

Małgorzata Krawczyk

**Zadanie 1 (40p)** Generujemy graf zgodnie z modelem Barabási’ego-Albert. Konstrukcja grafu przebiega wg schematu:

- generujemy graf w pełni połączony składający się z  $m_0$  węzłów
- do utworzonego grafu dołączamy  $N - m_0$  węzłów. Każdy nowy węzeł jest przyłączany preferencyjnie do  $m \leq m_0$  istniejących węzłów. Prawdopodobieństwo, że nowy węzeł jest połączony z węzłem  $i$  wynosi:

$$p_i = \frac{k_i}{\sum_j k_j}$$

Generujemy graf o  $N = 100$ ,  $m_0 = 5$  i  $m = 4$ . Proszę narysować otrzymany graf.

**Zadanie 2 (30p)** Wyznaczamy rozkład stopni wierzchołków. Otrzymany rozkład powinien być rozkładem bezskalowym, tj.:

$$P(k) \sim k^{-\alpha}$$

spodziewamy się  $2 < \alpha < 3$ .

Generujemy graf o  $N = 10^6$ ,  $m_0 = 5$  i  $m = 4$ .

Rozkład oraz fit przedstawiamy na wykresie w skali logarytmicznej.

**Zadanie 3 (30p)** Generujemy graf o  $N = 100$ ,  $m_0 = 1$  i  $m = 1$ .

- rysujemy otrzymany graf - jaka jest jego struktura?
- tworzymy wykres rozkładu stopni wierzchołków
- sprawdzamy spójność grafu; w tym celu stosujemy algorytm DFS dla losowo wybranego wierzchołka:

```
for  $u \leftarrow 1$  to  $N$  do
     $visited[u] \leftarrow false$ 
end for
function DFS( $u$ )
     $visited[u] \leftarrow true$ 
    for all  $v \in neighbours[u]$  do
```

```
    if  $visited[v] = false$  then  
        DFS( $v$ )  
    end if  
end for  
end function
```

- usuwamy losowo wybrane wiązanie i ponownie sprawdzamy spójność