

Modelowanie i analiza sieci złożonych

III. Cechy sieci rzeczywistych i wizualizacja grafów.

Grzegorz Siudem

Politechnika Warszawska



**Politechnika
Warszawska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Zadanie 10 pn.

„Przygotowanie i uruchomienie nowego kierunku studiów na studiach II stopnia
- Inżynieria i Analiza Danych (IAD)”

realizowane jest w ramach projektu
„NERW PW. Nauka – Edukacja – Rozwój – Współpraca”
współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Projekt

Ćwiczenie 1.

Narysuj histogram z zaznaczonymi przedziałami σ dla zmiennych losowanych z rozkładu normalnego

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(\frac{-x^2}{2}\right).$$

Ćwiczenie 2.

Sprawdź regułę Pareto dla zmiennych z rozkładu geometrycznego

$$p_k = (1 - p)^{k-1} p.$$

Ćwiczenie 3.

Narysuj histogram z zaznaczonymi przedziałami sigm dla zmiennych losowanych z ciągłego rozkładu potęgowego

$$f(x) = \frac{\alpha - 1}{x_{\min}} \left(\frac{x}{x_{\min}} \right)^{-\alpha}.$$

Ćwiczenie 4.

Sprawdź regułę Pareto dla zmiennych z rozkładu zeta

$$p_k = \frac{1}{\zeta(s)} k^{-s}.$$

Jak sobie poradzić z tym problemem?

Typowo uznajemy, że rozkład stopni wierzchołków ma gruby ogon, jeśli odpowiednie całki rozbiegają się w granicy $N \rightarrow \infty$.

Przecież to niezgodne z matematyką! :(

Zła wiadomość:

Takim stopniem precyzji cechuje się prawie cała sieciologia.

Dobra wiadomość:

Jest to bardzo skuteczne podejście.

Ćwiczenie 5.

Powtórz wcześniejsze ćwiczenia dla rozkładu Zipfa

$$p_k = \frac{1/k^s}{\sum_{n=1}^N (1/n^s)}.$$

Ćwiczenie 5.

Powtórz wcześniejsze ćwiczenia dla rozkładu Zipfa

$$p_k = \frac{1/k^s}{\sum_{n=1}^N (1/n^s)}.$$

Wniosek dla sieci:

Istnieją huby (bogacze, celebryci), a to zmienia wszystko!

Ćwiczenie 6. Uzasadnienie empiryczne

- wygeneruj przy pomocy wbudowanych funkcji sieć BA i graf ER.
- zaobserwuj występowanie hubów.
- narysuj histogram stopni wierzchołków.
- oblicz estymatory wartości oczekiwanej i wariancji dla stopni wierzchołków.
- czym różnią się te dwa przypadki?

Uwaga!

Ćwiczenia 1-6 łącznie warte są 40% punktów za projekt.

- P3.1 Przeczytaj dokumentację funkcji `GraphLayout[]` w środowisku Wolfram Mathematica. Alternatywnie w wybranym środowisku. Do wybranego rzeczywistego grafu przetestuj kilka metod wizualizacji. [30%]
- P3.2 Przepisz swój kod (dotyczy tylko języka Wolfram) do wersji funkcyjnej. [30%]
- P3.3 Zaimplementuj metodę sprężynkową wizualizacji grafów według poniższej specyfikacji [60%]

Metoda fizyczna

- W każdym wierzchołku umieszczamy ten sam ładunek elektryczny,

Metoda fizyczna

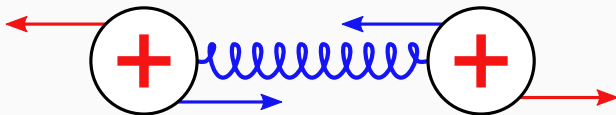
- W każdym wierzchołku umieszczamy ten sam ładunek elektryczny,
- każdą krawędź zastępujemy sprężynką,

Metoda fizyczna

- W każdym wierzchołku umieszczamy ten sam ładunek elektryczny,
- każdą krawędź zastępujemy sprężynką,
- umieszczamy układ w przypadkowej konfiguracji,

Metoda fizyczna

- W każdym wierzchołku umieszczamy ten sam ładunek elektryczny,
- każdą krawędź zastępujemy sprężynką,
- umieszczamy układ w przypadkowej konfiguracji,
- siły minimalizując energię elektrostatyczną i potencjalną sprężystości wykonują za nas pracę.



Opis zadania (Mathematica/Python/R)

- Zapisz energię sprężynkowego układu

Opis zadania (Mathematica/Python/R)

- Zapisz energię sprężynkowego układu
- Narysuj graf w *pewnej* konfiguracji.

Opis zadania (Mathematica/Python/R)

- Zapisz energię sprężynkowego układu
- Narysuj graf w *pewnej* konfiguracji.
- Zastosuj symulowane wyżarzanie i znajdź optymalną konfigurację.

Opis zadania (Mathematica/Python/R)

- Zapisz energię sprężynkowego układu
- Narysuj graf w *pewnej* konfiguracji.
- Zastosuj symulowane wyżarzanie i znajdź optymalną konfigurację.
- Wykonaj animację.

Dziękuję za uwagę!



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

**Politechnika
Warszawska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Zadanie 10 pn.

„Przygotowanie i uruchomienie nowego kierunku studiów na studiach II stopnia
- Inżynieria i Analiza Danych (IAD)”

realizowane jest w ramach projektu
„NERW PW. Nauka – Edukacja – Rozwój – Współpraca”
współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego