

16.04.2020

# Lista 2

*Technologie Sieciowe*

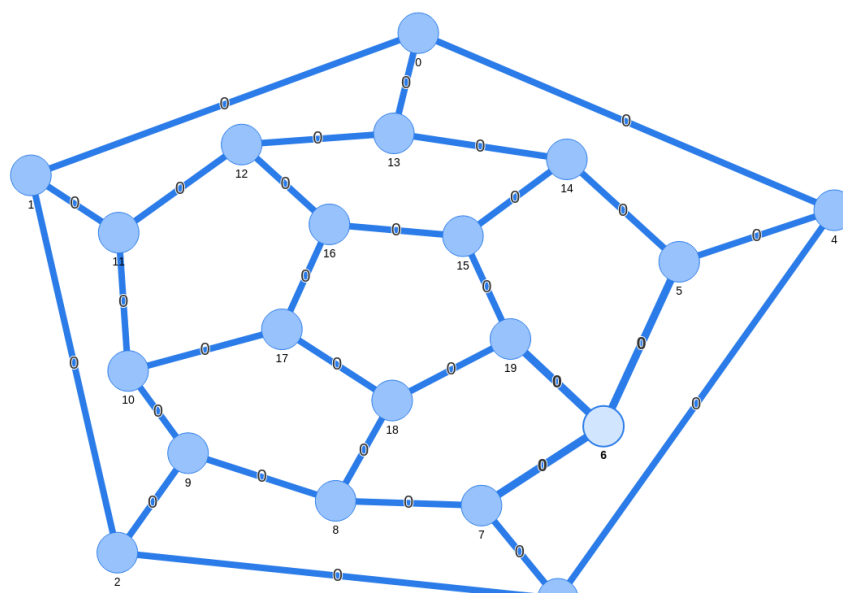
Dominika Szydło

# Lista 2

## Technologie Sieciowe

### 1. Generowanie modelu sieci

Graf  $G$  na początku generowałam w sposób losowy. Napisałam funkcję, która dodaje do grafu zadaną liczbę wierzchołków, a następnie każdemu przydziela równą liczbę krawędzi. Następnie losuje wierzchołki, którym zostanie przydzielona dodatkowa krawędź, ponieważ liczba wierzchołków jest niekoniecznie podzielna przez liczbę krawędzi. Dokład prowadzić ma dana krawędź jest również generowane losowo, oczywiście z założeniem, że nie dodajemy krawędzi do samego siebie lub krawędzi, która już istnieje. Niestety, jak się później okazało, takie grafy bardzo łatwo się rozspójniają, więc zaczęłam rozważać następujący graf.



Macierz  $N$  również wygenerowałam w sposób losowy, początkowo przypisując każdemu polu poza przekątną (na której wartości wynoszą 0) wartość z zakresu  $(0,9)$ . Funkcję  $c(e)$  wyliczam w następujący sposób – biorąc maksimum z liczby pakietów wychodzących z początkowego węzła krawędzi, mnożę przez kwadrat liczby wszystkich węzłów oraz mnożę przez stałą  $m$  przekazaną do funkcji jako parametr oraz przez losową liczbę zmiennoprzecinkową z zakresu  $(2, 3)$ . Funkcję  $a(e)$  liczę przez wybranie trasy dla każdej wartości większej od 0 z macierzy natężeń. Pierwszą jaką biorę pod uwagę jest ta wyliczona za pomocą algorytmu Dijkstry. Jeżeli przesłanie pakietów tą trasą nie „zatyka” krawędzi, to do wartości  $a(e)$  dla wszystkich krawędzi na tej ścieżce dodaję liczbę przesyłanych nią pakietów. Jeżeli tak, to biorę następną ścieżkę, niekoniecznie najkrótszą, ale prowadzącą do celu. Wygenerowanie  $a(e)$  w ten sposób zapewnia nierówność  $c(e) > a(e)$  dla każdego  $e$ .

### 2. Liczenie niezawodności

Licząc niezawodność napisałam funkcję korzystającą z metody Monte Carlo – wykonuje 1000 prób, podczas których zlicza te udane i wraca ich liczbę podzieloną przez 1000. Próba przebiega następująco – najpierw dla każdej krawędzi sprawdzane jest czy nie została ona uszkodzona – jeżeli tak, to jest ona usuwana. Następnie, jeżeli nie nastąpiło rozspójnienie sieci, na nowo generowana jest funkcja

$a(e)$ , a na jej podstawie wyliczana jest wartość  $T$ . Potem sprawdzana jest nierówność  $T < T_{\max}$  i jeżeli jest ona spełniona, to uznajemy próbę za udaną.

### 3. Zwiększanie wartości w macierzy natężeń

By sprawdzić jak zwiększanie wartości w macierzy natężeń wpływa na niezawodność uruchomiłam funkcję liczącą niezawodność z następującymi parametrami:  $p = 0.8$ ,  $m = 128$ ,  $T_{\max} = 0.1$ , grafem opisanym w punkcie 1. oraz wygenerowaną dla niego macierzą natężeń, gdzie wartości należały do zakresu  $(0, M)$ . Niezawodność początkowa dla  $M = 5$  wynosiła 0.804. Wyniki przedstawiają się tak:

M	niezawodność
10	0.834
15	0.824
20	0.798
25	0.773
30	0.784
35	0.712
40	0.632
45	0.565
50	0.443
55	0.345

Widać zatem, iż ze wzrostem wartości z macierzy natężeń spada niezawodność sieci.

### 4. Zwiększanie przepustowości

W tym punkcie uruchamiałam funkcję z parametrami  $p = 0.8$ ,  $m = 128$ ,  $T_{\max} = 0.1$ , grafem opisanym w punkcie 1. oraz wygenerowaną dla niego macierzą natężeń, gdzie wartości należały do zakresu  $(0, 50)$ . W każdej iteracji zwiększałam wartości w  $C(e)$  1.0625-krotnie, a niezawodność początkowa wynosiła 0.165. Otrzymane przeze mnie wyniki:

wielokrotność	niezawodność
1.0625	0.339
1.12890625	0.531
1.199462890625	0.646
1.2744293212890625	0.719
1.354081153869629	0.751

Czyli niezawodność wzrasta wraz z przepustowością.

### 5. Dodawanie krawędzi

W tym punkcie uruchamiałam funkcję z parametrami  $p = 0.8$ ,  $m = 128$ ,  $T_{\max} = 0.1$ , grafem opisanym w punkcie 1. oraz wygenerowaną dla niego macierzą natężeń, gdzie wartości należały do zakresu  $(0, 50)$ . W kolejnych iteracjach dodawałam po jednej nowej krawędzi, a niezawodność początkowa wynosiła 0.571. Wyniki:

i	niezawodność
1	0.637
2	0.705
3	0.714
4	0.719
5	0.769
6	0.818
7	0.876
8	0.908
9	0.905
10	0.919

Dodawanie nowych połączeń również pozytywnie wpływa na niezawodność. Także zmniejsza się przeciętna liczba uszkodzonych krawędzi, ponieważ dodajemy nowe.

## 6. Wnioski

Przeprowadzone przeze mnie badania zgadzają się z intuicją. Przeprowadzenie ich daje pewne pojęcie o projektowaniu sieci i o rzeczach, które są w tym procesie istotne. Oczywiście to pewnie same podstawy, ale to zawsze chociaż małe rozeznanie. Każdy z poruszanych na tej liście aspektów ma duży wpływ na wydajność sieci, co powinna mieć na uwadze osoba chcąca stworzyć efektywną sieć. Po wykonaniu zadań z listy zwiększyło się moje pojęcie na temat wpływu doboru parametrów na funkcjonalność sieci.