

Technologie Sieciowe

Lista 2 - Modelowanie i Testowanie Topologii Sieci

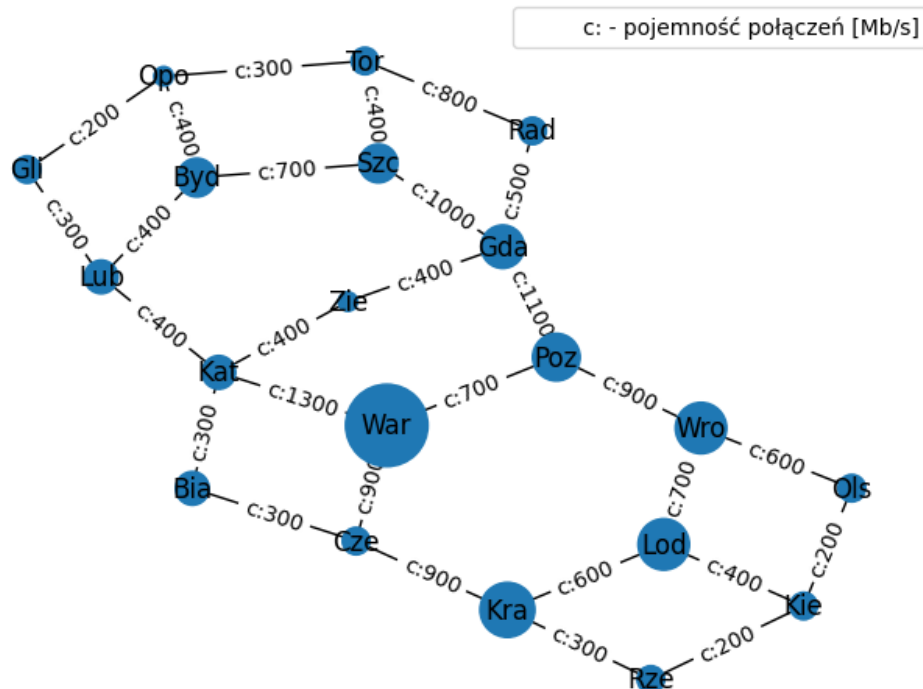
Karol Janic

kwiecień 2023

1 Generowanie sieci

1.1 Założenia

- Wybrano 20 największych miast w Polsce, które zostały wierzchołkami grafu.
- Macierz natężeń zdefiniowano poprzez przemnożenie średniej liczby ludności zamieszkującej dane dwa miasta przez średnią liczbę pakietów generowaną przez jednego użytkownika sieci w ciągu sekundy, czyli 0.001 pakietu/s.
- Przyjęto, że średnia wielkość pakietu wynosi 12000 bitów.
- W sposób doświadczalny wytypowano 29 połączeń między miastami oraz ich przepustowości z zakresu od 100 Mb/s to 1500 Mb/s.
- Jako maksymalne opóźnienie w sieci przyjęto 80 milisekund.



Rysunek 1: Testowana topologia sieci

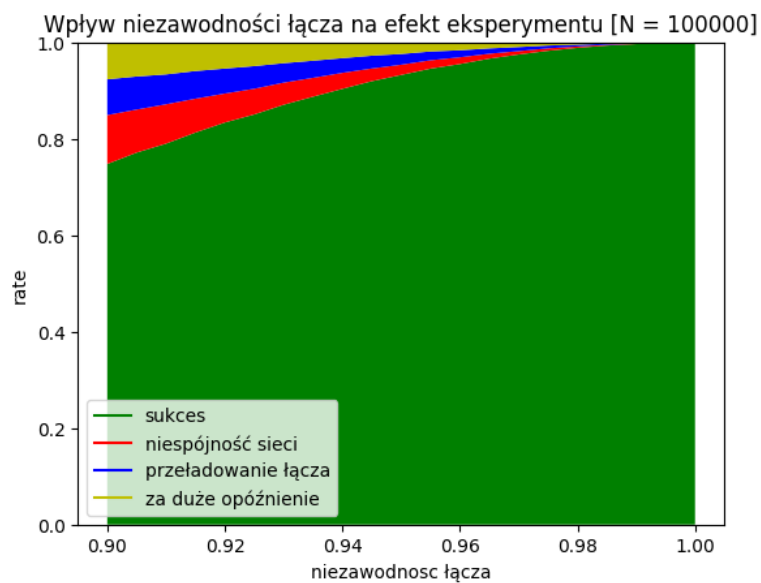
2 Testowanie stworzonej sieci

Przeprowadzono 100000 niezależnych powtórzeń eksperymentu, który polegał na degenerowaniu sieci i sprawdzaniu jej własności. W każdym powtórzeniu każda z krawędzi była usuwana z prawdopodobieństwem $1 - p$, gdzie p oznacza niezawodność łącza. Następnie sprawdzano, czy:

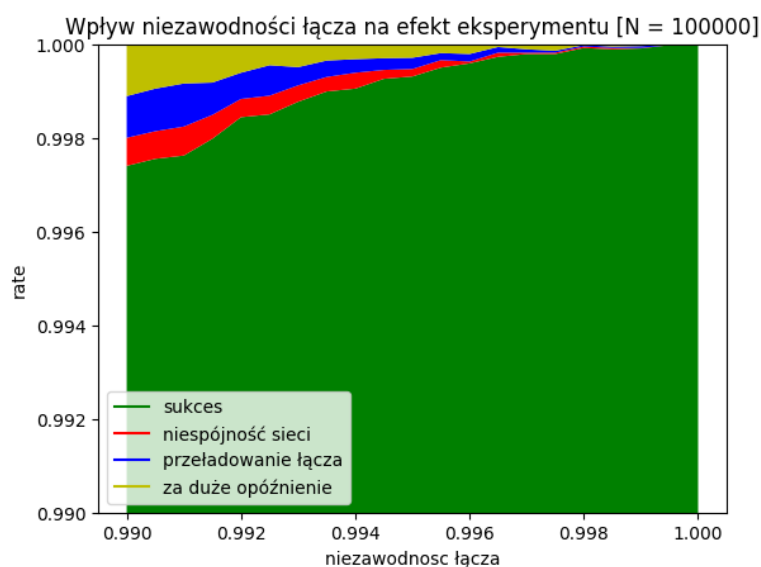
- sieć jest ciągle spójna
- obciążenie każdej z krawędzi nie przekracza zdefiniowanego wcześniej maksymalnego obciążenia
- opóźnienie między każdą parą miast nie przekracza zdefiniowanego wcześniej maksymalnego opóźnienia

2.1 Wpływ niezawodności łącza

Sprawdzono wpływ niezawodności łącza (p) na efekty eksperymentu. Zmieniało się ono w zakresie $0.9 - 1.0$ oraz $0.99 - 1, 0$.



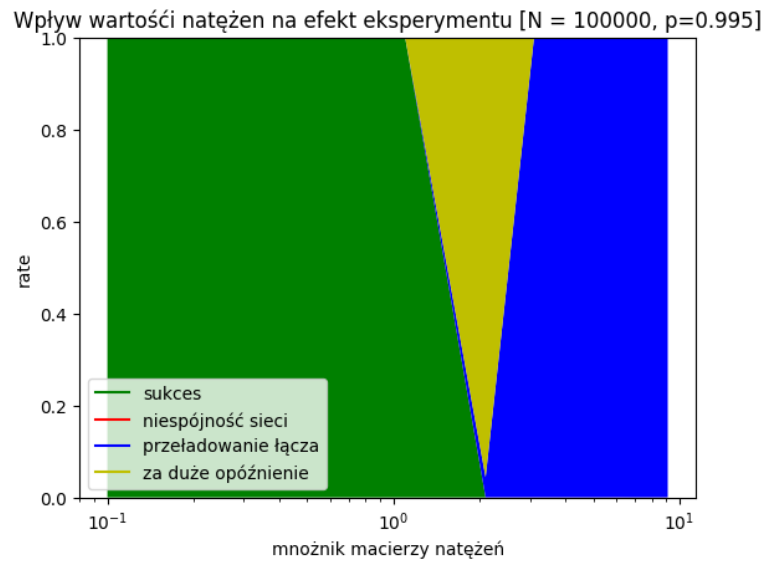
Rysunek 2: Wpływ niezawodności łącza



Rysunek 3: Wpływ niezawodności łącza

2.2 Wpływ wartości w macierzy natężeń

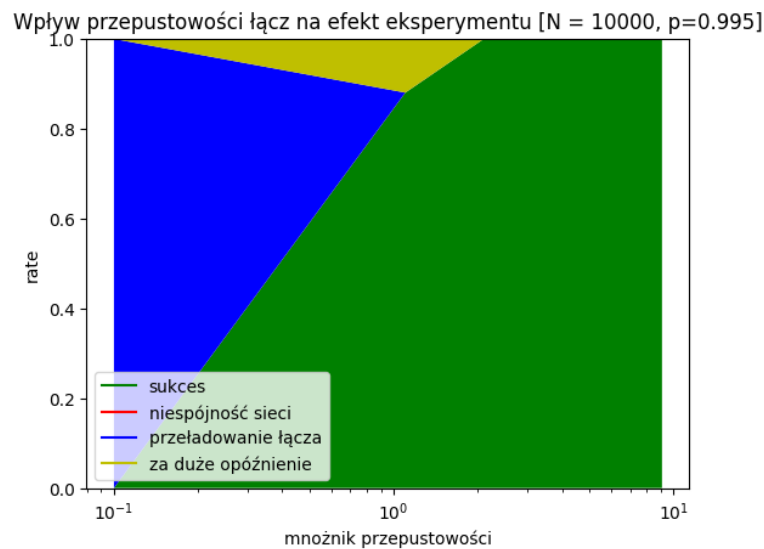
Sprawdzono wpływ wartości w macierzy natężeń na efekty eksperymentu. Wartości w macierzy natężeń skalowano od 0.1 do 10 razy.



Rysunek 4: Wpływ wartości w macierzy natężeń

2.3 Wpływ wartości maksymalnych obciążeń

Sprawdzono wpływ wartości wartości maksymalnych obciążeń na efekty eksperymentu. Wartości w maksymalnych obciążeniach połączeń skalowano od 0.1 do 10 razy

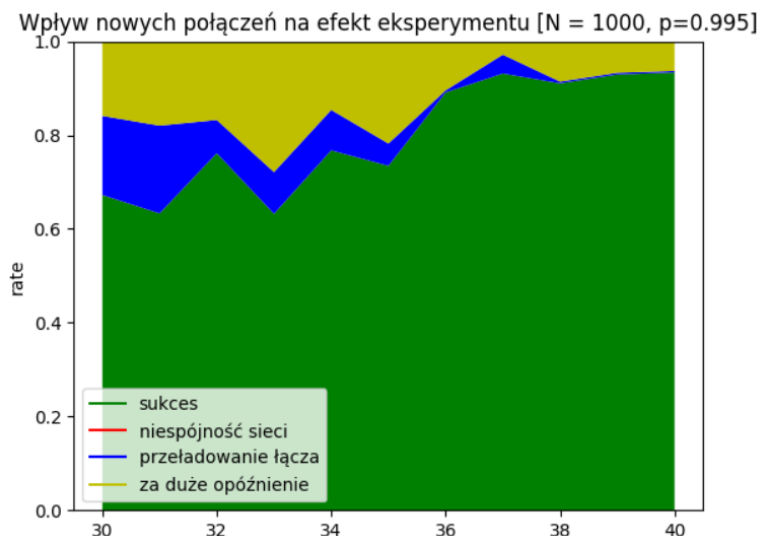


Rysunek 5: Wpływ wartości maksymalnych obciążeń

2.4 Wpływ nowych połączeń

Sprawdzono wpływ nowych połączeń w sieci na efekty eksperymentu.

Zwiększano liczby krawędzi do 40 poprzez losowe ich dodawanie. Dla każdej liczby krawędzi eksperyment powtórzono 50 razy.



Rysunek 6: Wpływ nowych połączeń

3 Wnioski:

- Ważnym paramentrem jest niezawodność łącza. Wraz z jej wzrostem rośnie liczba sukcesów. Każdy z powodów niepowodzenia: niespójność sieci, przeładowanie łącza, limit opóźnienia występuje podobną liczbę razy.
- Gdy wartości macierzy natężeń skalowane są przez liczby z zakresu 0.1–1.0 prawie wszystkie eksperymenty kończą się sukcesem. Gdy skalujemy te wartości przez liczby z zakresu 1.0 – 2.0 pojawia się problem zbyt dużych opóźnień. Natomiast, gdy wartości macierzy natężeń skalowane są przez współczynniki o wartościach większych niż 2.0 eksperyment prawie zawsze kończy się porażką z powodu przeładowania łącza.
- Wzrost wartości przepustowości powoduje za prawie każdym razem sukces eksperymentu. Gdy wartości te są zmniejszane, dominują niepowodzenia powodowane głównie przeładowaniem łącza ale także zbyt dużym opóźnieniem.
- Dodawanie nowych połączeń powoduje wzrost niepowodzeń zarówno z powodu przeładowania łącza jak i z powodu występowania zbyt dużego opóźnienia.