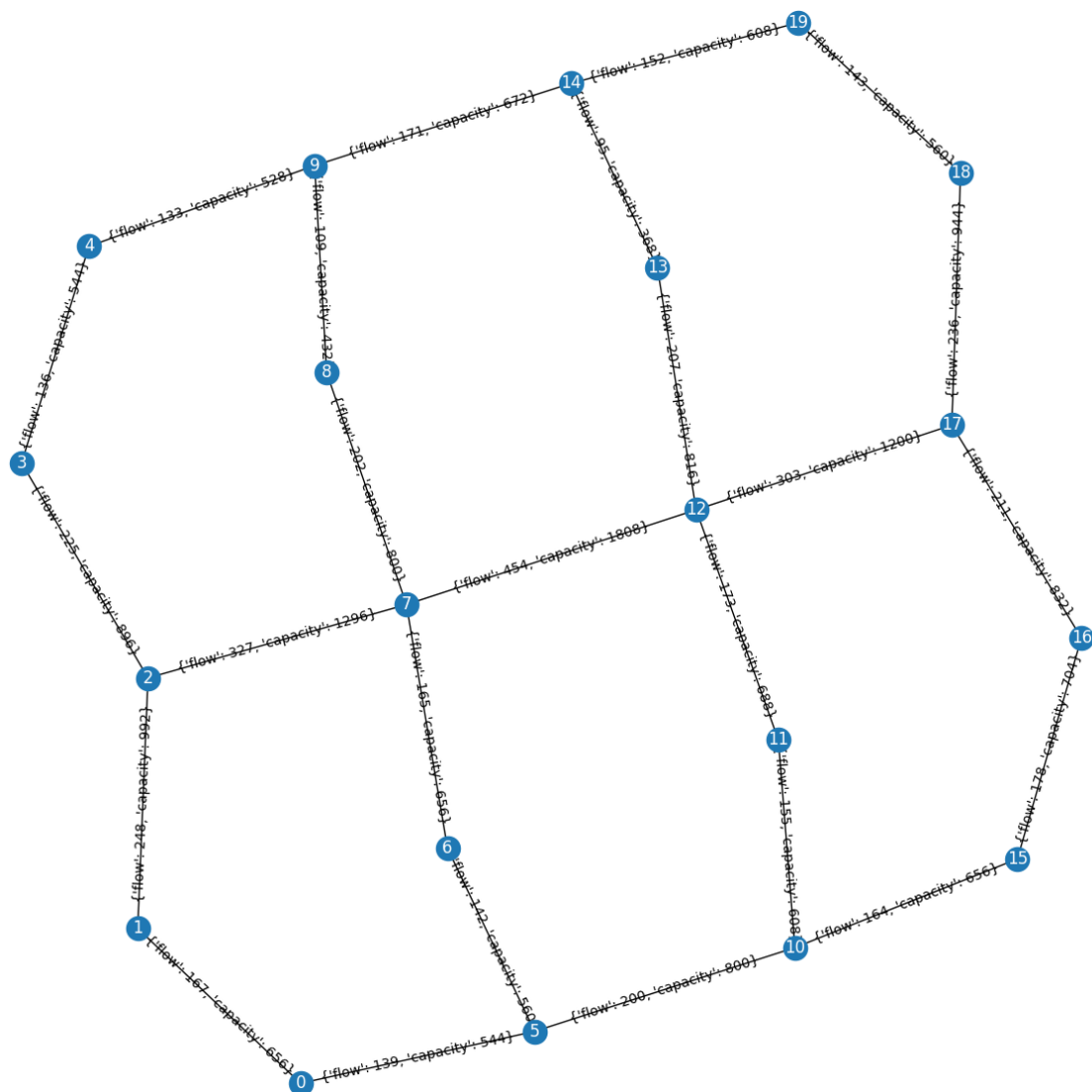


Sprawozdanie L2

Maksymilian Neumann

1.Dane (Topologia i Natężenia)



N = [
 [0, 2, 8, 4, 7, 8, 2, 7, 3, 4, 7, 6, 1, 7, 1, 5, 3, 6, 2, 7],
 [7, 0, 6, 6, 2, 3, 0, 4, 3, 0, 7, 3, 8, 6, 5, 3, 0, 2, 1, 6],
 [0, 8, 0, 7, 8, 1, 6, 8, 7, 2, 1, 8, 7, 3, 0, 0, 6, 1, 4, 4],
 [2, 3, 8, 0, 6, 5, 7, 8, 2, 3, 5, 4, 7, 1, 8, 8, 8, 3, 3, 7],
 [7, 1, 6, 5, 0, 5, 6, 0, 5, 8, 3, 6, 2, 0, 2, 3, 2, 2, 1, 4],
 [0, 5, 6, 3, 6, 0, 3, 0, 2, 6, 0, 3, 1, 3, 3, 7, 6, 0, 0, 5],
 [2, 3, 4, 8, 6, 4, 0, 0, 7, 4, 2, 4, 0, 5, 5, 2, 7, 4, 2, 4],
 [4, 7, 3, 4, 5, 6, 2, 0, 4, 1, 0, 0, 3, 5, 1, 4, 1, 5, 5, 4],
 [8, 8, 0, 3, 7, 2, 7, 0, 0, 6, 1, 7, 0, 1, 4, 4, 3, 1, 4, 3],
 [7, 4, 0, 4, 1, 7, 2, 6, 5, 0, 0, 3, 2, 5, 5, 8, 1, 6, 6, 5],
 [0, 4, 6, 6, 6, 0, 2, 7, 8, 5, 0, 2, 1, 1, 1, 5, 0, 6, 6, 2],
 [2, 5, 1, 4, 8, 0, 6, 7, 0, 1, 3, 0, 3, 6, 0, 3, 3, 4, 2, 6],
 [1, 5, 3, 4, 0, 2, 4, 4, 4, 3, 5, 0, 0, 7, 4, 6, 1, 3, 5, 0],
 [4, 1, 3, 1, 6, 6, 8, 3, 3, 4, 5, 1, 5, 0, 2, 7, 7, 2, 0, 2],
 [7, 6, 3, 8, 1, 2, 5, 2, 3, 1, 2, 5, 5, 7, 0, 1, 4, 1, 0, 1],
 [7, 8, 1, 0, 0, 6, 8, 7, 0, 7, 7, 0, 4, 3, 6, 0, 3, 4, 7, 3],
 [3, 7, 2, 4, 3, 3, 4, 6, 7, 3, 0, 5, 3, 1, 8, 2, 0, 4, 6, 6],
 [5, 4, 5, 8, 3, 5, 7, 1, 7, 1, 7, 2, 2, 3, 7, 7, 2, 0, 1, 0],
 [1, 1, 7, 7, 2, 5, 0, 7, 3, 5, 7, 4, 4, 6, 5, 7, 8, 1, 0, 6],
 [1, 6, 0, 5, 6, 8, 8, 2, 5, 7, 2, 8, 1, 7, 3, 0, 0, 5, 2, 0]
]

2.Funkcje

Funkcja Przepływu to ilość pakietów przepływających przez krawędź e wyrażona wzorem:

$$a(e) = \sum_{v_i, v_j \in V} |\{e\} \cap path(v_i, v_j)| * n_{i,j}$$

Path to zbiór krawędzi od v_i do v_j na najkrótszej ścieżce

Funkcja przepustowości c wyrażona wzorem:

$$c(e) = \lfloor \frac{10 * a(e)}{50} \rfloor * 50 + 50$$

3.Niezawodność

Oprócz topologii sieci, macierzy natężeń oraz wartości funkcji a i c, niezawodność zależy będzie również od następujących zmiennych:

T_{max} — maksymalne opóźnienie pakietu w sieci

p — prawdopodobieństwo nieuszkodzenia krawędzi w dowolnym interwale

m — średnia wartość pakietu w bitach

Za niezawodność sieci przyjmujemy $P(T < T_{max})$ gdzie T to średnie opóźnienie pakietu w sieci:

$$T = \frac{1}{\sum_{i,j} n_{i,j}} \sum_{e \in E} \frac{a(e)}{\frac{c(a)}{m} - a(e)}$$

Niezawodność testujemy przez iteracje przez określoną maksymalną ilość interwałów

1. Sprawdzamy czy sieć się rozpadła jeśli tak kończymy niepowodzeniem

2. Zmieniamy a biorąc pod uwagę uszkodzone krawędzie
3. Spróbujemy obliczyć wartość T i Jeśli dla dowolnego e otrzymamy $a(e) \geq \frac{c(e)}{m}$ sieć się przeciąża i kończymy niepowodzeniem
4. Jeśli otrzymamy T i $T < T_{max}$ uznajemy powodzenie testu
5. Wynikiem jednej iteracji będzie liczba udanych prób podzielona przez maksymalny czas jej trwania.
6. Niezawodność uznajemy za średnią wszystkich iteracji

4. Testy

4.1 Informacje i Obserwacje dla wszystkich testów

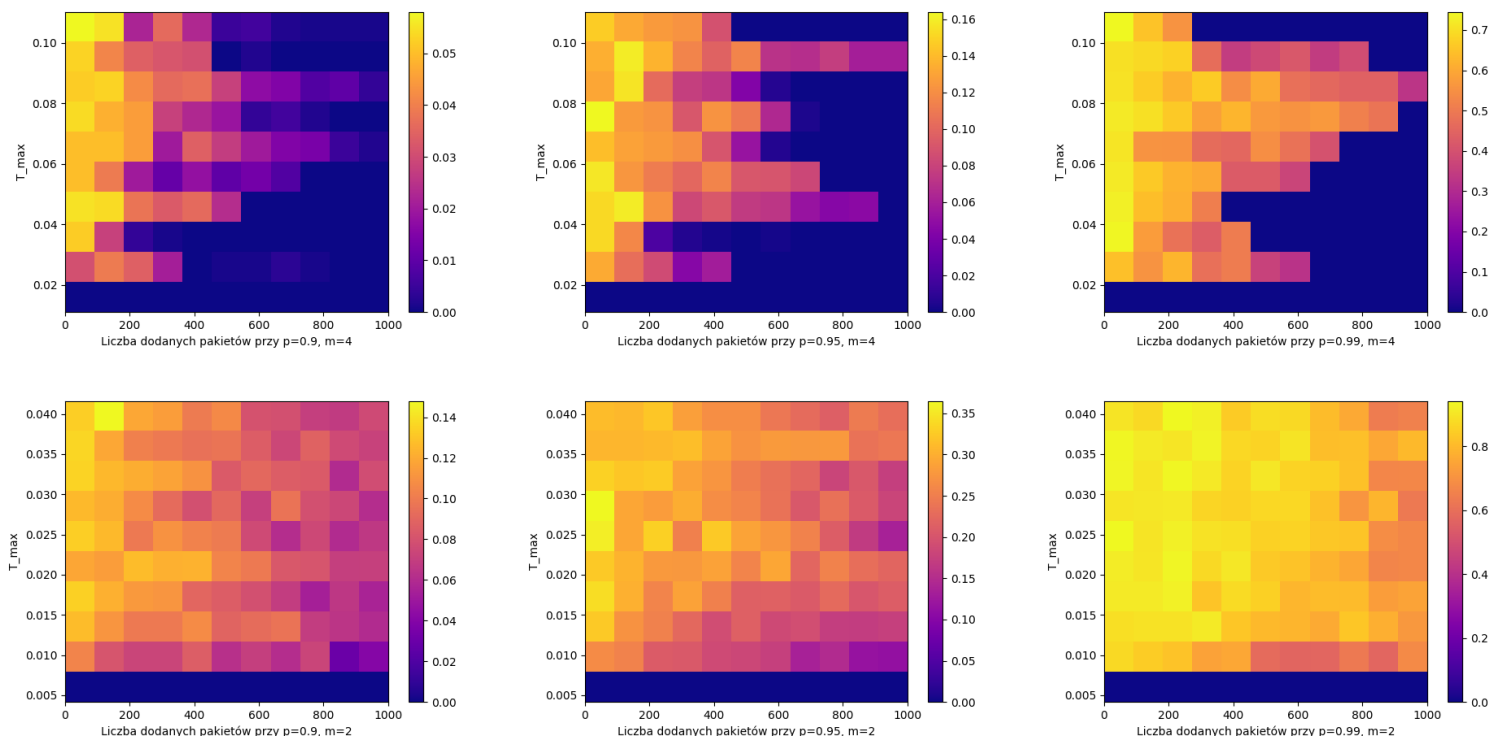
1. Niezawodność rośnie z T_{max}
2. Niezawodność rośnie z p
3. Niezawodność maleje z m

TESTY przeprowadzone w zakresach:

1. T_{max} od T bazowej sieci dla obecnego m do dziesięciokrotności tej wartości
2. p od 0.90 do 0.99
- 3 m od 1 do 4

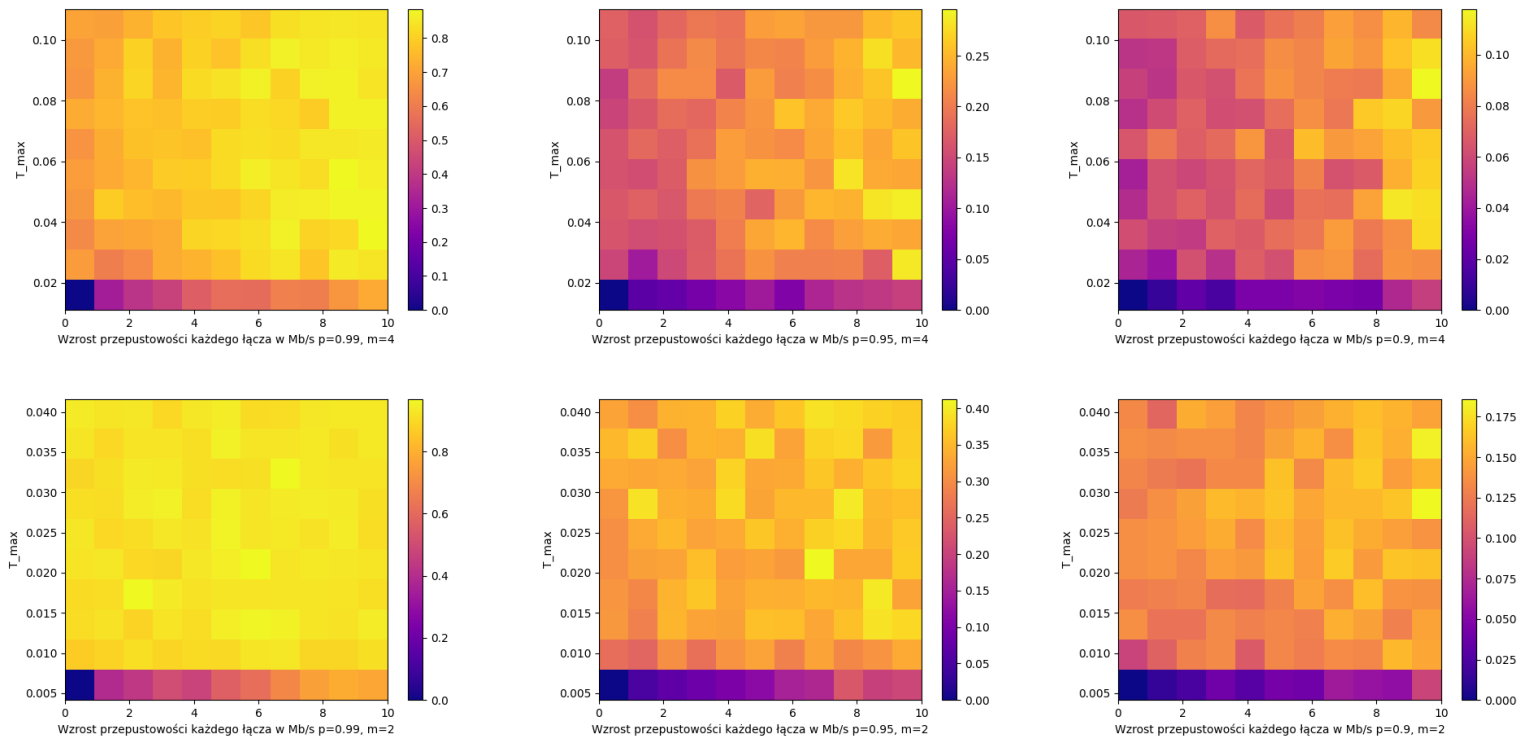
4.2 Test zwiększanie macierzy N a niezawodność

W każdej iteracji zwiększamy randomowy element N wyznaczamy nowe a i testujemy niezawodność



4.3 Test zwiększanie przepustowości a niezawodność

Stopniowo zwiększamy przepustowość i sprawdzamy niezawodność



4.4 Dodawanie krawędzi a niezawodność

Dodajemy stopniowo nowe krawędzie i testujemy niezawodność

