

# Modelowanie i analiza sieci złożonych

## VIII. Sieci hierarchiczne, warstwowe i czasowe.

---

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

---

# Zadania projektowe

- P8.1 Przygotuj program rysujący dla zadanej sieci zależność  $C(k)$ . [20%]
- P8.2 Znajdź w dostępnych repozytoriach przykłady sieci hierarchicznych i niehierarchicznych, sprawdź rysując wykresy z zadania P8.1. [10%]
- P8.3 Wczytaj (być może na początek pod-) zbiór przystanków z danych udostępnianych przez ZTM Warszawa na stronie [www.ztm.waw.pl/pliki-do-pobrania/dane-rozkładowe/](http://www.ztm.waw.pl/pliki-do-pobrania/dane-rozkładowe/). Narysuj grafy oparte na tym zbiorze wierzchołków powiązanych z różnymi środkami transportu zbiorowego. [50%]
- P8.4 Oblicz podstawowe charakterystyki każdej z warstw, a następnie wybrane do sieci warstwowej. [20%]
- P8.5 Przetłumacz współrzędne GPS na punkty na mapie i narysuj uzyskane grafy w odpowiednim układzie geograficznym. [30%]

- P8.6 Uwzględniając dane rozkładowe uzyskaj sieci czasowe z grafów z poprzedniego zadania. [20%]
- P8.7 Wykonaj animację ilustrującą zmiany natężenia ruchu w ciągu doby. [30%]
- P8.8 Sprawdź jak wybrane metryki sieci zależą od czasu. [20%]
- P8.9 Pracując w grupach postawmy sobie proste pytanie badawcze dotyczące sieci ZTM i rozstrzygnijmy je! [50%]

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