

Współczesny świat podlega szybkim zmianom, które prowadzą do coraz szybciej postępującej globalizacji. Efektem tego jest coraz gęstsza siatka wzajemnych połączeń pomiędzy lokalizacjami geograficznymi, gospodarkami, sektorami gospodarek, organizacjami prywatnymi i państwowymi, a w końcu pomiędzy ludźmi. Spora część tych połączeń realizowana jest za pośrednictwem Internetu, jako medium służące do szybkiej wymiany informacji.

Sam Internet również podlega szybkim przeobrażeniom. W momencie powstania i przez pierwszą dekadę swojego istnienia Internet był dostępny tylko dla nielicznych osób. Obecnie, w krajach rozwiniętych jest to dobro powszechne, do którego dostęp mają niemal wszyscy, włączając w to dzieci. Tak szeroki dostęp do Internetu powoduje przyspieszone zmiany w społeczeństwie, których następstwem są różne, nieprzewidziane wcześniej skutki uboczne. Jednym z nich jest wzmożona produkcja i wymiana informacji. Wymieniamy się wszystkim: newsami, opiniami, emocjami, rekomendacjami, plotkami, zdjęciami, filmami, muzyką i memami. Przeładowanie informacjami jest powszechne i prowadzi do zanieczyszczenia informacyjnego (ang. *information pollution*) objawiającego się poprzez informacje zbędne, mylne (ang. *misinformation, fake news*) lub wręcz celowo wprowadzające w błąd (dezinformacja, propaganda).

Nieprawdziwe informacje szerzące się przede wszystkim w Internecie mogą być zagrożeniem dla zdrowia lub życia, wpływać na demokratyczne wybory, pogarszać stosunki dyplomatyczne pomiędzy krajami lub doprowadzać do ogromnych strat na rynkach finansowych. Ogromnym wyzwaniem dla społeczeństwa (polityków, naukowców, dostawców usług) jest wypracowanie i wdrożenie metod zapobiegających negatywnym skutkom przeładowania informacjami, w tym rozwiązań umożliwiających szybkie rozpoznanie i zapobieganie skutkom szkodliwych informacji. Podstawę takich rozwiązań muszą stanowić teoretyczne modele rozprzestrzeniania się informacji oraz algorytmy inżynierii odwrotnej służące szybkiej lokalizacji źródeł informacji.

W mojej rozprawie doktorskiej podejmuję zagadnienie lokalizacji ukrytego źródła informacji rozchodzącej się w sieciach złożonych. Przykładami takich informacji są nie tylko plotki, newsy i opinie, lecz również wirusy komputerowe i choroby przenoszone drogą kropelkową. Ze względu na duży rozmiar szkód jakie może wyrządzić niekontrolowane rozprzestrzenianie się tego typu informacji, ich szybkie i automatyczne wykrywanie jest obecnie jednym z najważniejszych zagadnień nauki o sieciach złożonych. Pomimo wielu prac naukowych o tej tematyce, wiele problemów pozostało nierozwiązanych. Są to m.in.: problem wysokiej złożoności algorytmów do wykrywania źródeł (zużywają one bardzo dużo zasobów w trakcie działania), problem lokalizacji w sieciach warstwowych (sieci społeczne są warstwowe, tzn. ludzie oddziałują ze sobą na różnych płaszczyznach, np. rodzinnej, sąsiedzkiej, zawodowej) oraz problem lokalizacji źródła przy niepełnej informacji o sieci (istniejące algorytmy zakładają, że znane są wszystkie połączenia w sieci co w rzeczywistości nigdy nie jest w pełni osiągalne). W ramach rozprawy doktorskiej poszukuję rozwiązań tych problemów prowadząc badania przy użyciu metod wnioskowania statystycznego i symulacji numerycznych.