

## **Optimalizacja przeżywalnych elastycznych sieci optycznych z wykorzystaniem metody generacji kolumn**

Sieci telekomunikacyjne są praktycznie nieodzowną częścią codziennego życia dzisiejszego społeczeństwa. Z roku na rok zauważamy, iż cieszą się one coraz większą popularnością, ale równocześnie stają przed wyzwaniem coraz większych oczekiwań użytkowników końcowych. Jest to przyczyną ich ciągłego, bardzo intensywnego rozwoju, który m. in. przynosi wciąż nowe, bardzo wymagające problemy optymalizacyjne oraz konieczność poszukiwania efektywnych metod ich rozwiązywania.

Jednym z celów niniejszego projektu jest rozważenie niezwykle istotnego problemu optymalizacyjnego, którego powstanie jest wynikiem rozwoju technologii sieciowych oraz zmieniających się oczekiwań użytkowników sieciowych. Problem ten dotyczy jednoczesnej optymalizacji trzech rodzajów przepływów sieciowych (unicast, anycast oraz multicast) w elastycznych sieciach optycznych przy założeniu dedykowanej protekcji ścieżek. Analiza aktualnych trendów dotyczących sieci telekomunikacyjnych oraz oczekiwań użytkowników końcowych pozwala potwierdzić istotność danego problemu optymalizacyjnego. Co więcej, zgodnie z aktualną wiedzę wnioskodawców, problem ten nie był jeszcze poruszany w literaturze.

Głównym celem badań projektowych jest zaproponowanie oraz przebadanie algorytmu implementującego metodę generacji kolumn, dedykowanego do rozwiązywania rozważanego problemu optymalizacyjnego.

Technika generacji kolumn należy do metod dekompozycji, których mechanizm pozwala uzyskać rozwiązanie bliskie optymalnym, nawet w przypadku złożonych problemów optymalizacyjnych. Efektywność tej metody została potwierdzona w wielu pracach z zakresu optymalizacji, również optymalizacji sieci telekomunikacyjnych. Na tej podstawie wnioskodawcy projektu stawiają hipotezę, iż metoda generacji kolumn może posłużyć do implementacji efektywnego narzędzia do rozwiązywania rozważanego problemu optymalizacyjnego oraz może przewyższyć pod względem efektywności inne metody dedykowane do rozwiązywania tego samego zadania.

Celem badań jest również zweryfikowanie postawionej hipotezy poprzez opracowanie oraz zaimplementowanie algorytmu bazującego na metodzie generacji kolumn, rozwiązującego zadany problem optymalizacyjny, a następnie przebadanie jego efektywności w porównaniu z metodą dokładną oraz innymi metodami zaproponowanymi wcześniej w literaturze, zaadaptowanymi do rozwiązywania tego samego problemu optymalizacyjnego.

Aby zrealizować cele projektu, wnioskodawcy projektu planują przygotować autorski symulator, który będzie implementował m. in. algorytm oparty o technikę generacji kolumn. Następnie, autorzy projektu planują wykorzystać przygotowane narzędzie do przeprowadzenia symulacji, które pozwolą przebadać trzy ważne aspekty: (i) efektywność zaproponowanego algorytmu w zależności od wykorzystania dodatkowych (autorskich) mechanizmów poprawy jego pracy (ii) efektywność zaproponowanej metody na podstawie porównania jej wyników z wynikami optymalnymi oraz wynikami metod referencyjnych (zaproponowanych wcześniej w literaturze i dostosowanych do rozwiązywania tego samego problemu) (iii) efektywność zaproponowanej metody w zależności od charakterystyk badanego scenariusza testowego (np. liczba węzłów sieci, wielkość i rozkład ruchu sieciowego, liczba ścieżek kandydujących, itp.).

W wyniku projektu powstaną nowe modele matematyczne, narzędzia algorytmiczne oraz wyniki badań eksperymentalnych opracowane jako szereg interesujących zależności i wniosków.

Rezultaty projektu będą więc niewątpliwym rozwojem wiedzy istotnej z punktu widzenia modelowania sieci komputerowych, modelowania całkowitoliczbowego (ang. integer linear programming - ILP), rozwoju i zastosowania metody generacji kolumn, algorytmiki oraz optymalizacji. Będą więc nową wiedzą z zakresu telekomunikacji, informatyki oraz matematyki. Wiedza ta może okazać się interesującą oraz niezbędną dla wielu naukowców na całym świecie, stąd też celem wnioskodawców jest jej opublikowanie w renomowanych międzynarodowych czasopiśmie oraz na międzynarodowych konferencjach. Co więcej, wyniki prac projektowych mogą okazać się istotne oraz inspirujące przy projektowaniu i implementowaniu nowych standardów oraz protokołów sieciowych.

Biorąc pod uwagę **znaczenie i nowatorskość tematyki** projektu, jak również przewidywaną **dużą istotność uzyskanych wyników**, wnioskodawcy planują podjąć badanie w zakresie omawianym w projekcie.