

Sieci teleinformatyczne są nieodzowną częścią życia dzisiejszego społeczeństwa, wspierając szereg obszarów jego działalności – począwszy od rozrywki i utrzymania kontaktów społecznych, poprzez finanse, kończąc na pracy. Z racji tak ważnej roli i rosnącej popularności, zwiększają się również stawiane im wymagania. Analizując aktualne trendy na rynku sieciowym, zauważamy przede wszystkim **konieczność obsługi coraz większego ruchu sieciowego** (szczególnie w optycznych sieciach szkieletowych) oraz **zapewnienia wysokiego poziomu przeżywalności sieci** (zdolności do odzyskania pełnej łączności po awarii/ataku przy minimalnej stracie danych). Rosnące wymagania sprawiają, iż dotychczas stosowane narzędzia i technologie okazują się niewystarczające. Stąd też, **niezbędne są unowocześnienia istniejących rozwiązań oraz wdrożenia nowych, efektywnych technik do planowania oraz optymalizacji działania sieci** (w szczególności w zakresie przydziału ich zasobów i metod zapewniania przeżywalności).

Co więcej, zauważamy **coraz większą popularność algorytmów uczenia maszyn oraz ich liczne zastosowania we wspomaganie rozwiązywania złożonych problemów z różnych dziedzin nauki**. Wśród najpopularniejszych przykładów zastosowań należy wymienić takie dziedziny jak medycyna, systemy bezpieczeństwa, robotyka, finanse oraz sieci społecznościowe. Dodatkowo, analiza najnowszych prac badawczych potwierdza również, iż algorytmy uczenia maszyn efektywnie wspierają rozwiązywanie problemów z zakresu optymalizacji sieci teleinformatycznych.

Niniejszy projekt jest odpowiedzią na istotne trendy zaobserwowane na rynku sieciowym oraz rosnące wymagania stawiane sieciom teleinformatycznym. Głównym celem przedsięwzięcia jest opracowanie oraz **zaimplementowanie pakietu dedykowanych modeli i algorytmów pozwalających poprawić efektywność działania optycznej sieci szkieletowej oraz zwiększyć poziom jej przeżywalności**. Główna idea projektu polega na opracowaniu narzędzi modelowania i predykcji ruchu sieciowego, a następnie wykorzystaniu ich do opracowania metod wyznaczania tras i przydziału zasobów sieciowych oraz planowania/uaktualniania mechanizmów przeżywalnościowych. Na tej podstawie sformułowana została następująca teza projektu:

“Możliwe jest poprawienie efektywności działania optycznej sieci szkieletowej i zwiększenie poziomu jej przeżywalności poprzez zastosowanie metod bazujących na modelowaniu i predykcji ruchu sieciowego.”

Proces realizacji projektu podzielony został na trzy etapy, w których wyszczególniono listę zadań badawczych oraz celów częściowych: (i) **modelowanie i predykcja ruchu w optycznych sieciach szkieletowych**, (ii) **wykorzystanie modelowania i predykcji ruchu w zadaniu wyznaczania tras oraz przydział zasobów w optycznych sieciach szkieletowych**, (iii) **wykorzystanie modelowania i predykcji ruchu przy planowaniu/optymalizacji mechanizmów przeżywalnościowych w optycznych sieciach szkieletowych**.

W pierwszej fazie, wnioskodawca pragnie skupić się na opracowaniu modeli ruchu w optycznych sieciach szkieletowych (biorąc pod uwagę cechy komunikujących się węzłów, strukturę grafową topologii sieci, rozmieszczenie centrów danych), porównanie algorytmów uczenia maszyn dla zadania predykcji ruchu sieciowego oraz wybór metody najlepszej dla tego zadania. W drugiej fazie przewidziane jest wykorzystanie stworzonych modeli ruchu i algorytmów predykcji do opracowania efektywnych metod wyznaczania tras i przydziału zasobów. Badania symulacyjne pozwolą ocenić efektywność tych metod oraz zweryfikować hipotezę, iż ich zastosowanie może poprawić efektywność działania sieci. W fazie trzeciej wnioskodawca pragnie wykorzystać stworzone modele ruchu i algorytmy predykcji do opracowania/optymalizacji mechanizmów przeżywalnościowych. Badania symulacyjne pozwolą ocenić efektywność tych metod i zweryfikować hipotezę, iż ich zastosowanie może zwiększyć poziom przeżywalności sieci.

Rezultaty projektu będą więc rozwojem wiedzy istotnej z punktu widzenia **modelowania i optymalizacji optycznych sieci szkieletowych** jak również praktycznych **zastosowań algorytmów uczenia maszyn**. Ponadto, opracowane narzędzia pozwolą zaadresować tak istotne kwestie jak poprawa efektywności działania sieci oraz zwiększenie poziomu ich przeżywalności. Rezultaty te będą nową **wiedzą z zakresu telekomunikacji i informatyki**. Wiedza ta może okazać się interesującą i niezbędną dla wielu naukowców na całym świecie, stąd też wnioskodawca planuje publikację wyników w renomowanych czasopismach i na międzynarodowych konferencjach. Co więcej, wyniki prac projektowych mogą okazać się istotne oraz inspirujące przy projektowaniu i implementowaniu nowych standardów oraz protokołów sieciowych.