

Streszczenie

Niniejsza rozprawa przedstawia wyniki badań teoretycznych i praktycznych dotyczących różnych aspektów programowalnych sieci komputerowych (ang. *Software-Defined Networking, SDN*) oraz inżynierii ruchu w sieciach SDN (ang. *SDN Traffic Engineering, SDN-TE*) w kontekście sieci mobilnych nowej generacji. Ewolucja sieci mobilnych w kierunku 6G stawia nowe wymagania dotyczące inteligentnego, elastycznego i skalowalnego sterowania ruchem w sieci. Koncepcja SDN stanowi obiecujące rozwiązanie umożliwiające realizację tych założeń dzięki programowalności, która pozwala optymalizować działanie sieci za pomocą mechanizmów SDN-TE. Jednocześnie oryginalna architektura SDN jest nieskalowalna, co uniemożliwia jej wdrażanie w sieciach operatorskich.

W rozprawie podjęto problem spełnienia wymagań stawianych przez przyszłe sieci mobilne poprzez badanie skalowalnych rozwiązań SDN. Badania koncentrują się na trzech głównych obszarach:

- projektowaniu skalowalnej architektury SDN odpowiedniej dla wielkoskalowych sieci rozproszonych,
- opracowaniu skalowalnych i inteligentnych algorytmów SDN-TE umożliwiających efektywną optymalizację działania sieci w środowiskach rozproszonych,
- zastosowaniu SDN oraz SDN-TE w sieciach 6G.

Przedstawione wyniki przyczyniają się do rozwoju stanu wiedzy w dyscyplinie *Informatyka Techniczna i Telekomunikacja*. Osiągnięcia obejmują szerokie spektrum zagadnień związanych z sieciami komunikacyjnymi, począwszy od ich architektury i implementacji, poprzez metody optymalizacji, aż po praktyczne zastosowania w kontekście przyszłych sieci 6G. Uzyskane rezultaty wskazują, że odpowiednio zaprojektowane skalowalne rozwiązania SDN i SDN-TE mogą stanowić istotny element infrastruktury komunikacyjnej kolejnych generacji systemów mobilnych.

Słowa kluczowe: 6G, programowalne sieci komputerowe, inżynieria ruchu, systemy rozproszone, płaszczyzna użytkownika, sieci mobilne, sieć rdzeniowa, sztuczna inteligencja, głębokie uczenie ze wzmocnieniem, systemy wieloagentowe, zarządzanie i orkiestracja