wykrywanie awarii sieciowcyh oparte na korelacyjnej analizie danych w zakresie usług świadczonych przez operatora telekomunikacyjnego

# Streszczenie

Skuteczna detekcja awarii sieci jest dla operatora telekomunikacyjnego jednym z istotnych aspektów zapewnienia wysokiej jakości dostarczanych usług. Rynek telekomunikacyjny zapewnia wiele rodzajów systemów monitorowania. Analiza aktualnego stanu wiedzy oraz kooperacja z wybranym operatorem sieciowym wykazały występujące niedoskonałości dotychczas dostępnych systemów monitorowania sieci telekomunikacyjnych. Większość z nich bazuje na bezpośrednim monitorowaniu zdefiniowanych zasobów sieciowych.

W ramach rozprawy doktorskiej przedstawiono podejście do monitorowania (algorytm *AWA*) bazujące na korelacji danych otrzymywanych z sieci w czasie rzeczywistym. Kluczowym źródłem są informacje dotyczące rozliczeń użytkowników (ang. *Accounting*) dostarczane za pomocą protokołu *RADIUS* (ang. *Remote Authentication Dial In User Service*), informujące o stanie sesji *PPP* (ang. *Point to Point Protocol*) i wysyłane do systemu monitorowania. Algorytm *AWA* może opierać się na dowolnym innym protokole, który zapewnia możliwość notyfikacji w czasie rzeczywistym (lub zbliżone do czasu rzeczywistego) o zmianie stanu każdej usługi pracującej w sieci. W pracy przedstawiono podstawową wersję algorytmu *AWA*, ale także jego rozszerzenia, których celem było zwiększenie skuteczności wykrywanych awarii. Jedną z zaprezentowanych opcji rozbudowy była także możliwość realizacji działań proaktywnych przy okazji wykrywania awarii.

Ponadto, częścią pracy autora było wdrożenie algorytmu *AWA* u wybranego operatora telekomunikacyjnego oraz ocena skuteczności wdrożenia, którego wyniki zaprezentowano w niniejszej rozprawie. Wykonano badania symulacyjne implementacji algorytmu pod kątem oceny jego wydajności i skalowalności. Algorytm *AWA* został także zaprezentowany w ramach artykułu opublikowanego na łamach czasopisma *International Journal of Electronics and Communications (AEÜ)*, a europejskie biuro patentowe (*European Patent Office*) nadało mu patent (*EP3252995*).

W podsumowaniu rozprawy omówiono skuteczność *AWA* pod kątem sformułowanych we wstępie tez rozprawy doktorskiej. Podsumowano efekty wdrożenia u operatora telekomunikacyjnego oraz przedstawiono zyski z wdrożenia. Przeprowadzone pomiary powdrożeniowe wskazują, że wprowadzone rozwiązanie pozwala na wykrycie większej liczby zdarzeń, umożliwiając szybszą reakcję, celem przywrócenia usług dla użytkowników. Przekłada się to, na zapewnienie większej ciągłości oraz lepszej jakości świadczonych usług.

**Słowa kluczowe:** sieć telekomunikacyjna; monitorowanie; korelacja danych; wykrywanie awarii; *RADIUS*; *Accounting*; *Point to Point Protocol*