



Wojskowa  
Akademia  
Techniczna

Wydział  
Elektroniki



## STRESZCZENIE

### ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

pt. „Hybrydowy sensing widma w mobilnych sieciach ad-hoc”

Autor: **por. mgr inż. Mateusz KUSTRA**  
Promotor: **dr hab. inż. Marek SUCHAŃSKI, prof. WIŁ**  
Promotor pomocniczy: **dr inż. Krzysztof KOSMOWSKI**

Rozprawa dotyczy sensingu – jednej z podstawowych funkcjonalności radia kognitywnego (ang. *cognitive radio* – CR). Polega on na monitorowaniu szerokich fragmentów widma radiowego i wykrywaniu kanałów czasowo niewykorzystywanych przez użytkownika pierwotnego (licencjonowanego), dostępnych do wykorzystania przez użytkownika wtórnego. Sensing widma może być realizowany różnymi metodami. Nie istnieje bowiem uniwersalna metoda, która mogłaby zostać wykorzystana w każdych warunkach oraz zapewniałaby krótki czas detekcji przy jednoczesnym zachowaniu wymaganej wiarygodności. Każda z metod sensingu charakteryzuje się zarówno zaletami jak i obniżającymi ich efektywność wadami.

Przedmiotem rozprawy jest detektor hybrydowy, który stanowi połączenie różnych metod jednofazowych w celu zwiększenia efektywności prowadzonego sensingu. Badania zostały przeprowadzone dla różnych warunków środowiskowych (propagacyjnych) uwzględniających niepewność estymacji widmowej gęstości mocy szumu oraz zaniki sygnału. Miały one na celu udowodnienie tezy rozprawy: **Hybrydowy sensing widma zapewnia zwiększenie efektywności wykrywania użytkowników priorytetowych w sieciach kognitywnych typu ad-hoc**. Do oceny efektywności sensingu zostały wykorzystane następujące metryki: czułość sensingu, prawdopodobieństwo detekcji, wiarygodność oraz czas potrzebny na detekcję. W tym zakresie zdefiniowano cztery tezy szczegółowe oraz piątą zakładającą, że w celu optymalizacji metod sensingu wymagana jest znajomość struktury wykrywanego sygnału.

Rozprawa składa się z pięciu rozdziałów. W rozdziale pierwszym sformułowano obszar badawczy, w którym scharakteryzowano przedmiot rozprawy oraz przedstawiono główny problem badawczy. Następnie scharakteryzowano metody badawcze oraz sformułowano cel i tezę rozprawy.



**Wojskowa  
Akademia  
Techniczna**

**Wydział  
Elektroniki**



W rozdziale drugim została przedstawiona charakterystyka głównych problemów i wyzwań jakim musi sprostać detektor prowadzący sensing widma. Przedstawiono na czym polega sensing hybrydowy oraz proponowane w literaturze rozwiązania. Następnie zawarto dokładny opis zastosowanej w rozprawie hybrydowej metody sensingu, a także scharakteryzowano jednofazowe metody wchodzące w jej skład.

Trzeci rozdział zawiera opis elementów scenariusza badawczego takich jak wykorzystane modele kanałów radiowych oraz przyjęte do badań systemy użytkownika licencjonowanego, tj. WiMAX i wojskowej łączności radiowej zakresu  $225 \div 400$  MHz (sygnał nagrany podczas transmisji radiostacji). W rozdziale tym scharakteryzowano również miary służące do oceny badanych metod sensingu.

Uzyskane wyniki badań zostały zaprezentowane w rozdziale czwartym. Zakres przeprowadzonych badań został podzielony na dwa etapy, stosownie do przyjętych systemów użytkownika licencjonowanego. W pierwszym etapie przedstawiono wyniki dla dwóch rozważanych detektorów hybrydowych dla systemu WiMAX i zestawiono z wynikami otrzymanymi dla metod jednofazowych. Na tej podstawie wybrano detektor hybrydowy dla drugiego etapu badań, gdzie wykorzystano zarejestrowany sygnał OFDM radiostacji wojskowej.

Ostatni, piąty rozdział zawiera podsumowanie przeprowadzonych badań oraz wynikające z nich wnioski.