



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Implementacja i praktyczna ocena algorytmów synchronizacji w radiu programowalnym z wykorzystaniem USRP i pakietu Matlab

Witold Irlik

Kraków, 29.05.2015

dr inż. Marek Sikora

**Ocena algorytmów synchronizacji
dla różnych warunków szumowych**

Zagadnienia

- Implementacja algorytmów synchronizacji w środowisku Matlab:
 - nośnej
 - próbek
- Praktyczna implementacja algorytmów w:
 - USRP
 - RTL SDR
- Badanie odporności algorytmów na:
 - szum kanałowy
 - efekt Dopplera
 - kanały o różnej transmitancji

Narzędzia

- Pakiet Matlab
- USRP
- RTL SDR

Kryteria oceny algorytmów

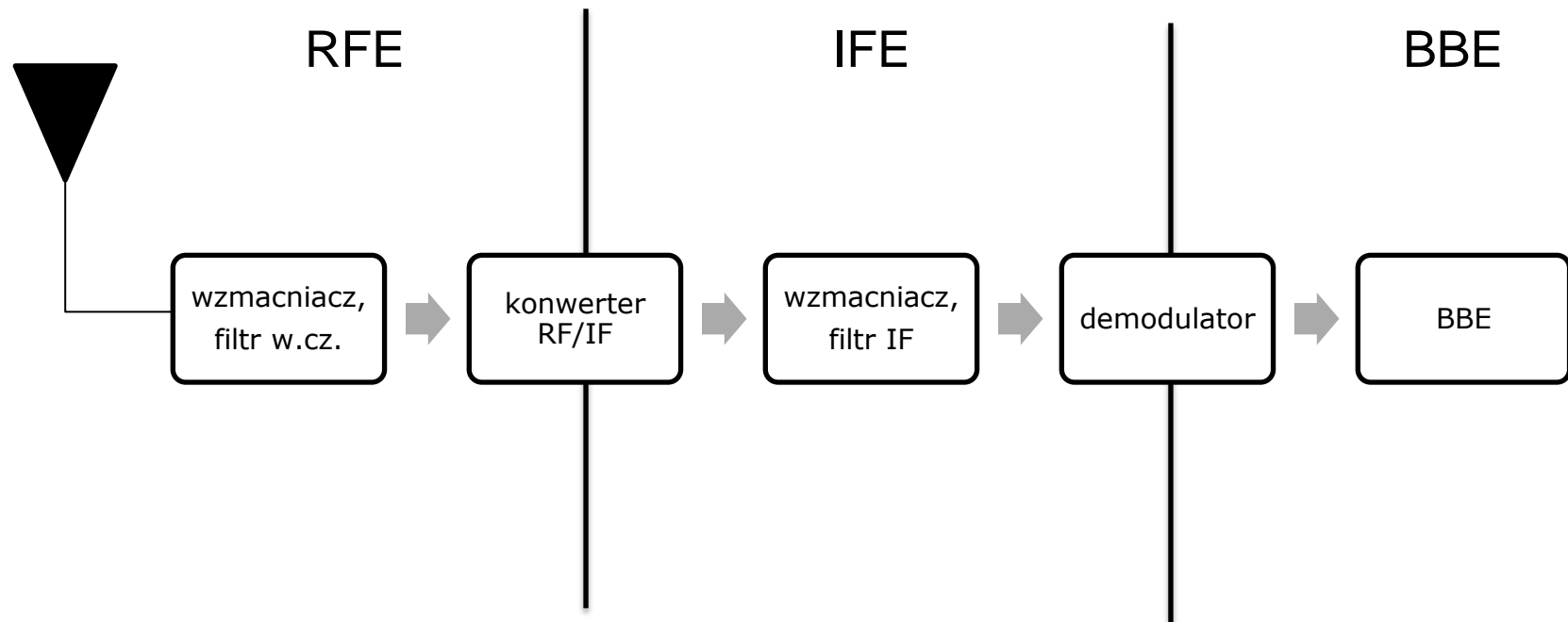
- Bitowa stopa błędów
- Moc obliczeniowa

Koncepcja radia programowalnego (SDR)

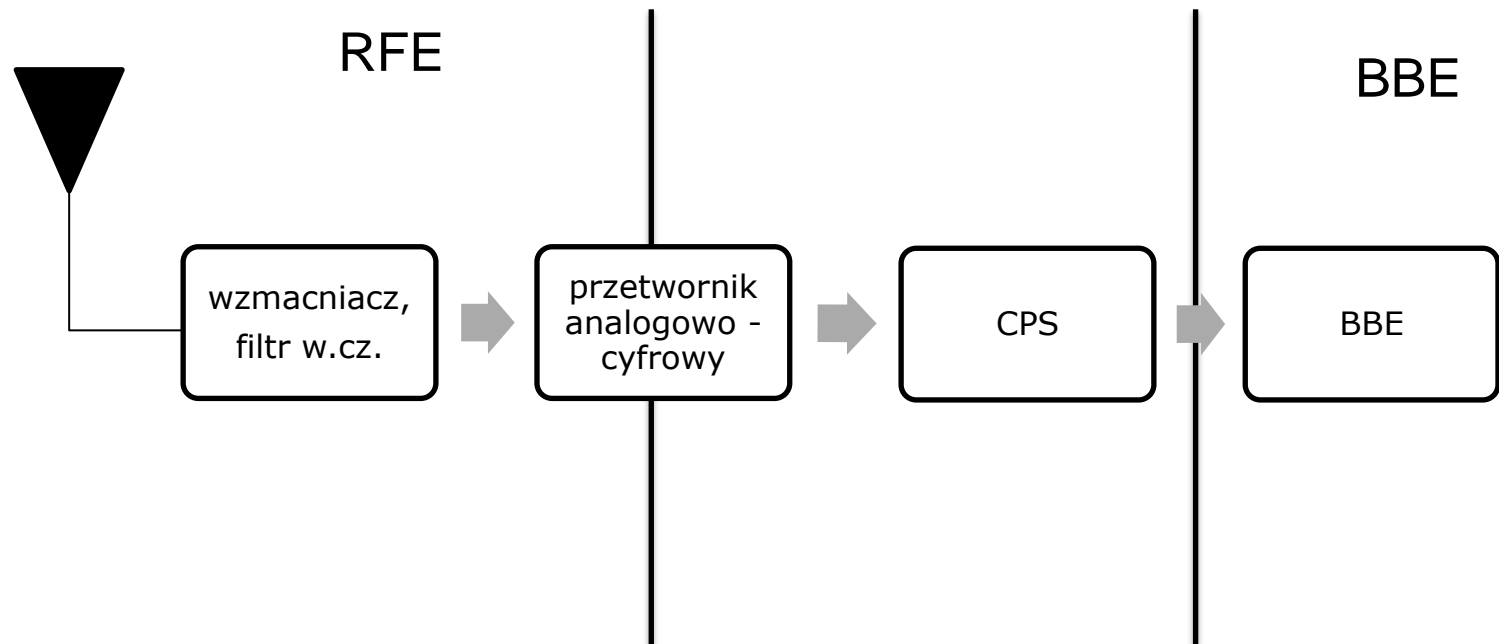
Plan

- Schemat radia analogowego
- Schemat radia programowalnego
- Cechy radia programowalnego
- Ograniczenia
- Przykłady
- Zastosowanie

Schemat radia analogowego



Schemat radia programowalnego



Cechy radia programowalnego

- Programowo definiowane parametry systemu
- Możliwość zmiany właściwości bez wymiany elementów fizycznych
- Stosowanie procesorów sygnałowych ogólnego przeznaczenia
- Dynamiczna regulacji mocy
- Techniki radia kognitywnego
- Brak problemów związanych z właściwościami fizycznymi sprzętu

Ograniczenia

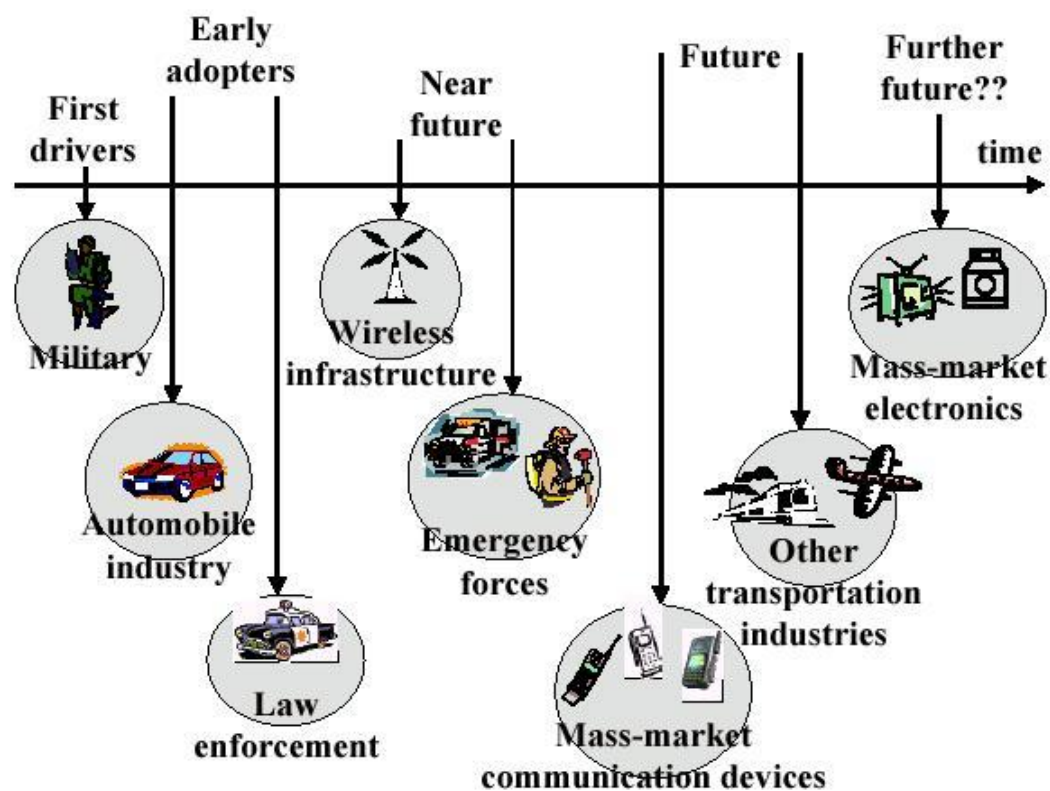
- Moc obliczeniowa procesorów sygnałowych
- Częstotliwość i rozdzielczość próbkowania w przetwornikach analogowo – cyfrowych

- Uniwersalna platforma oferowana przez firmę Ettus Research
- Zarządzanie urządzeniem za pomocą złącza Ethernet
- Zawiera podsystemy:
 - FPGA
 - przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe
 - rozdzielczość rzędu kilkunastu bitów
 - częstotliwość próbkowania rzędu kilkuset MHz
- Analogowa część toru radiowego znajduje się na dodatkowych modułach

RTL SDR

- Zestaw narzędzi, który pozwala urządzenia DVB-T opartych na chipsecie RTL2832U do stosowania jako radio programowalne
- Umożliwia przesłanie próbek sygnału bezpośrednio do urządzenia głównego
- Parametry przetworników analogowo-cyfrowych:
 - rozdzielczość rzędu kilku bitów
 - częstotliwość próbkowania rzędu kilku MHz

Zastosowanie



źródło: Kaczorek P., „Radio programowalne i jego rola w przyszłych systemach radiokomunikacyjnych”, Akademia Morska

Dziękuję za uwagę