

COGNITIVE RADIO AND ITS USE FOR MILITARY PURPOSES

IVAN Y. RADEV, SONYA V. STANEVA

*Communication Networks and Systems Department, "Vasil Levski" National Military University, 1
"Karel Shkorpil" str., Shumen, Bulgaria
e-mail: secterity@abv.bg s.v.staneva@abv.bg*

Abstract: *This paper gives an overview about what is cognitive radio and its use for military purpose.*

Keywords: *CR, RADIO, MILITARY*

КОГНИТИВНО РАДИО И ИЗПОЛЗВАНЕТО МУ ЗА ВОЕННИ ЦЕЛИ

Иван Й. Радев, Соня В. Станева

*Катедра „Комуникационни мрежи и системи, Факултет „Артилерия, ПВО и КИС“,
Национален военен университет „Васил Левски“, гр. Шумен, ул. „Карел Шкорпил“ 1*

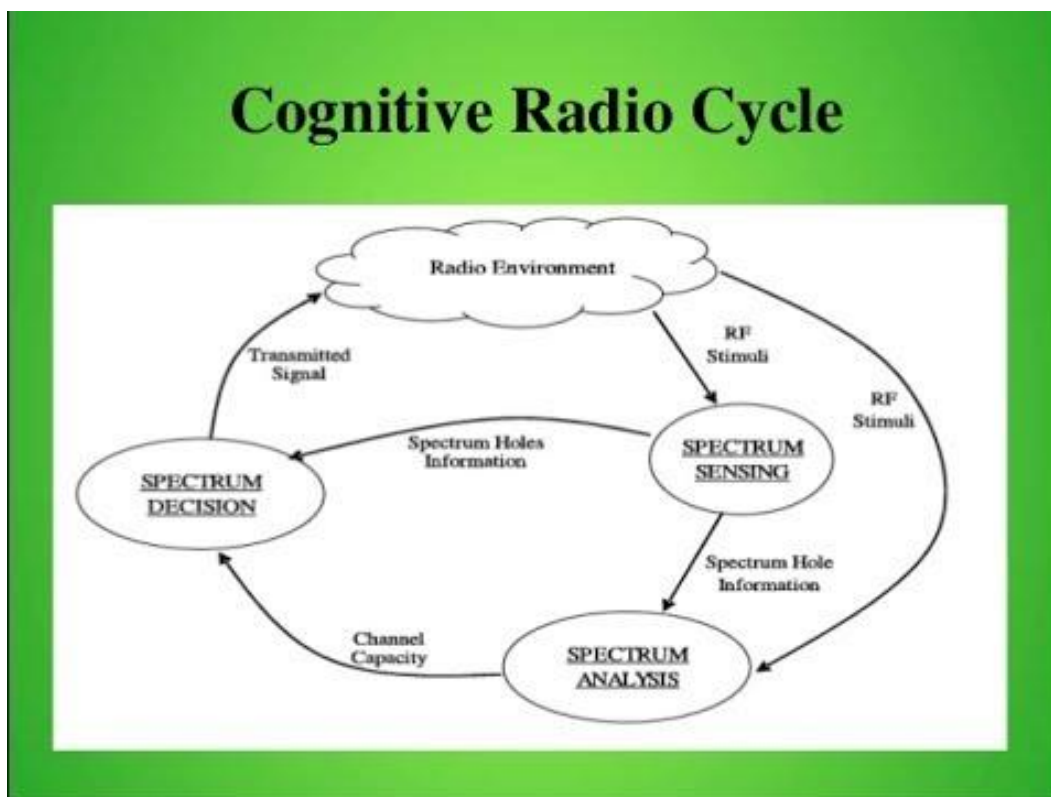
Въведение

Когнитивното радио е радио, в което комуникационните системи следят вътрешното състояние и околната среда, като местоположение и използване на радио честотния спектър. Те могат да вземат решения за тяхното управление и поведение чрез анализиране на тази информация при предварително зададени цели. Като такава, когнитивното радио е дефинирано така, че да използва софтуерно дефинирано радио, адаптивно радио и други технологии, които автоматично да коригират своето поведение или операции, за да постигнат желаните цели. Използването на тези елементи е от решаващо значение, за да се позволи на крайните потребители да използват оптимално наличния честотен спектър и безжичните мрежи с общ радио хардуер. В НАТО, термина когнитивно радио в своята широка интерпретация е „зависимо от околната среда радио, което може да използва натрупаните си знания за нея с цел преконфигуриране на неговата функционалност, включително параметрите на предавателя и приемника и което има способността да се учи от ефектите на неговото преконфигуриране“

1. Основните функции на когнитивното радио в когнитивния цикъл са (фиг. 1):

- наблюдение и анализ на радиочестотния спектър
- разпределение и управление на радиочестотния спектър

- препредаване на спектъра и мобилност.



Фигура 1. Цикъл на Когнитивното радио

➤ Наблюдение на спектъра и анализ

Тази функция позволява на когнитивното радио да открива част от честотния спектър, която не се използва от основните потребители. Тези неизползвани порции се наричат спектрално бяло пространство. Функцията също следи всяко бяло пространство, което се използва за вторична трансмисия да може да се освободи в случай, че основният потребител се появи отново. Характеристиките от наблюдаваните радио канали се изчисляват въз основа на събраната информация от наблюдавания модул. След това се използва ефективен алгоритъм за извличане на информация за спектрални състояния по отношение на времето и честотата на използване на спектъра и предоставя информация за пространствено-времевата наличност на лицензиран спектър.

➤ Разпределение и управление на радиочестотния спектър

След първоначалния процес на наблюдение и анализ на спектъра, разпределението, управлението и препредаването на спектъра позволява на вторичните потребители да имат най-добрата честотна лента за пренос на данни и да прескачат около многобройни радиочестотни ленти в зависимост от характеристиките на каналите, променящи се във времето, докато отговарят на изискването за качество на услугите (QoS). Естеството на спектралната мобилност в мрежите с когнитивно радио може да бъде разделено в следните категории:

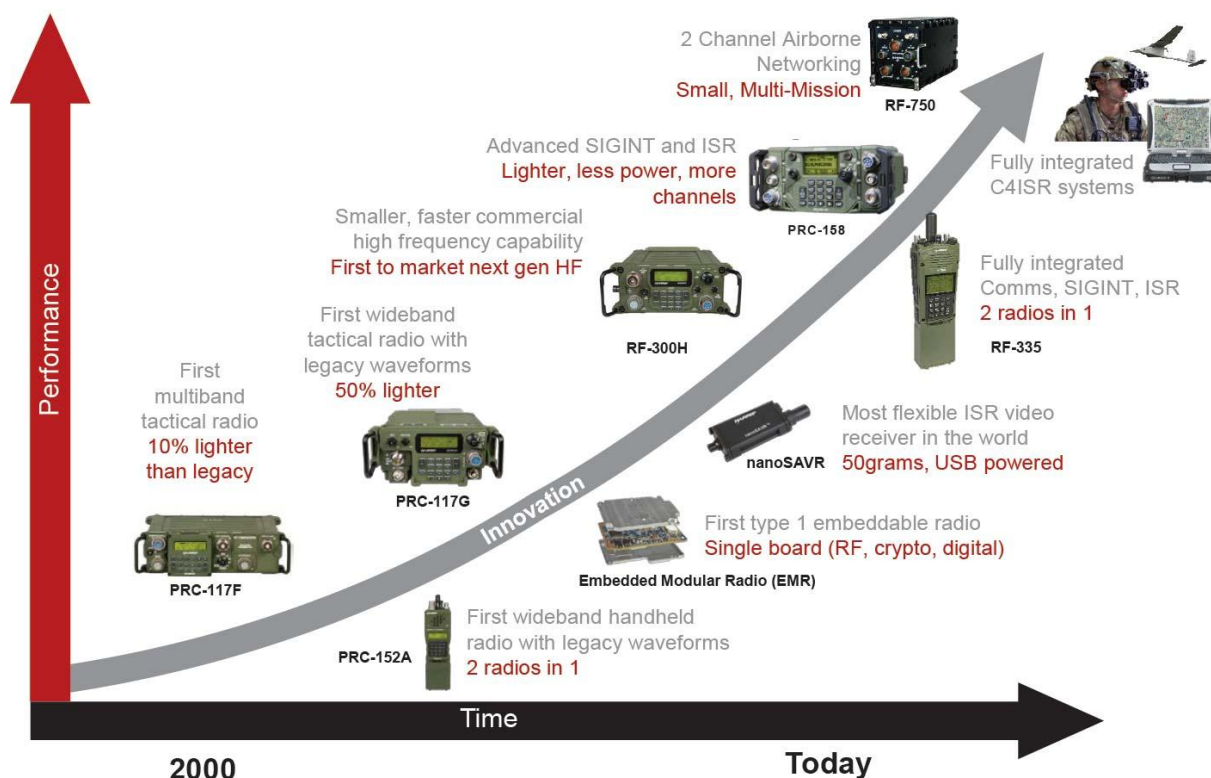
- мобилност на спектъра във времева област, където когнитивното радио адаптира

неговите работни честотни ленти към новите налични свободни ленти през различни времеви слотове.

- Спектралната мобилност в пространствения домейн, където когнитивното радио променя работната си честота на базата на действащия географски район. Това означава че, когато се придвижва от едно място на друго, то съответно и неговата работната честота се променя.

2. CR - предимства и недостатъци

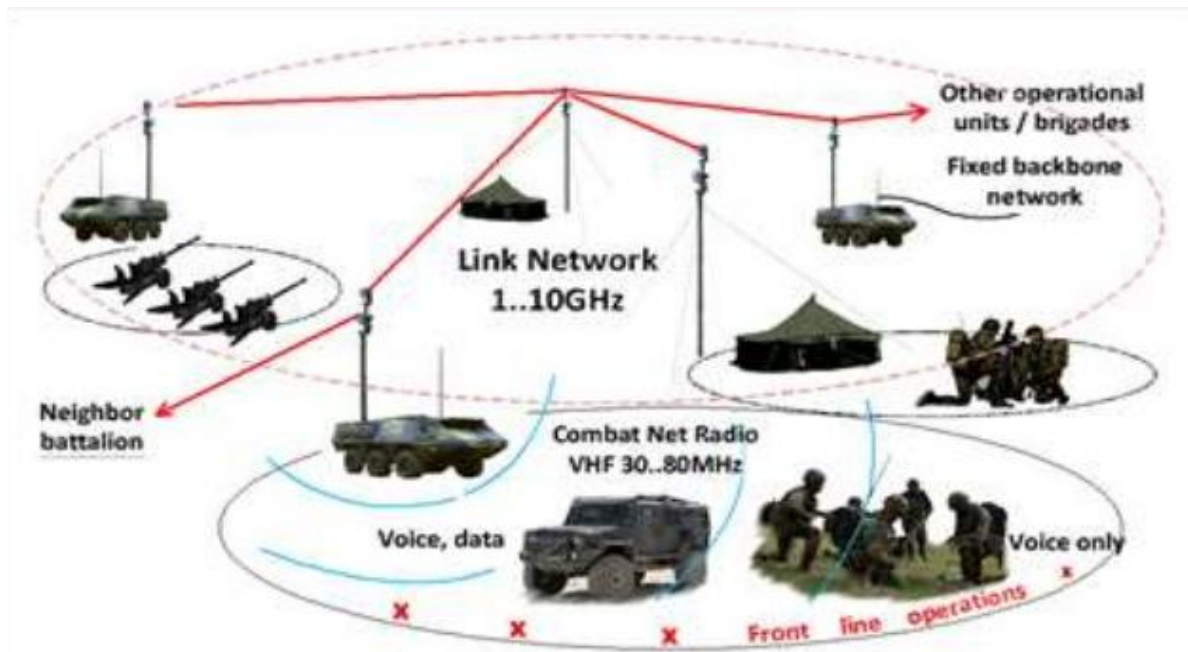
Използването на технологията на когнитивното радио за военни цели е свързано с някои предимства и недостатъци.



Фигура 2. Изменение на радио комуникацията

2.1. Предимства

- Позволява динамично, оперативно адаптиран подход на разпределението на честотния спектър. Не зависи от точността на предварителното честотното планиране, а от действителното използване на честотите.
- Избягва много добре статични и бавни източници динамични смущения в театъра на действие (зоната на операцията).
- Мрежи от КР могат да получат единна картина на електромагнитната съвместимост в своя район на действие.
- Изградената режа от КР може да използва натрупаната информация за свои собствени комуникационни нужди, заедно със способността си да синтезира сигнали за интелигентна електронна война.



Фигура 3. Радио връзка на формирования

2.2. Недостатъци

- Риск от смущения върху неоткрити приемници.
- Опасност за кратко време да се попречи на телекомуникационната инфраструктура.
- Трудност при оптималното споделяне на честотния спектър между различните коалиционни когнитивни радиомрежи.
- Оптималното споделяне на спектъра изисква познаване на границите на постижима скорост на предаване за всяка връзка на КР.
- Определянето на твърде високи допустими скорости на предаване може да доведе до глад за ресурси на други връзки на КР. Изчисляването на постижими стойности на скоростите за предаване изисква глобално знание и големи изчислителни възможности.
- Определянето на честотния ресурс е трудна задача, когато има КР мрежи с неизвестни или нерационални политики за разпределение на радиочестотния спектър, „умни“ опоненти или враждебно държащи се опоненти.
- Бърза и динамична промяна на различните преднамерени и случайни смущения.
- Работа на зловредни излъчватели за електронна война.
- Уязвимост при координацията на КР канали.

Заклучение

Когнитивното радио е нова технология, чрез която е създадено мултифункционално устройство, имащо способността автоматично да се превключва на всеки диапазон от радиоспектъра, като хардуерното изпълнение на апаратурите е заместено с гъвкави софтуерни решения, даващи възможност за разнообразни модуляции на сигнала, протоколи за комуникация, методи за кодиране, управление на електромагнитната съвместимост в широк спектър, надеждно управление и защита на комуникациите.

References

1. Angelov I. „Use of technology of cognitive radio for military purpose” V. Turnovo, 2018
2. Hubenov D., Bogdanov R. “SDR part of Cognitive radio”, Shumen 2018
3. Bogdanov R. “Cognitive Radio – next stage of evolution of radio communication”
4. 4. Van Tam Nguyen, Frederic Villain, Yann Le Guillou „Cognitive