

 Inhalt archiviert am 2024-06-18



# COgnitive Radio Platform and Algorithms

## Ergebnisse in Kürze

### Optimierung der Frequenznutzung in drahtlosen Netzwerken durch kognitive Funktechnologie

EU-finanzierte Forscher entwickelten eine intelligente Funktechnologie, die Funkfrequenzen effizient verwaltet und Übertragungsengpässe vermeidet. Das neue System, das auch eigennützige Angriffe durch sekundäre Nutzer verhindert, könnte in militärischen und kommerziellen drahtlosen Anwendungen zum Einsatz kommen.



© SERHAT AKAVCI, Shutterstock

Die zunehmende Popularität von drahtlosen Netzwerken hat die Notwendigkeit hervorgehoben, die Netzwerkkapazität und -effizienz zu erhöhen. Kognitive funkbasierte Netzwerke haben eine erhöhte Aufmerksamkeit auf sich gezogen und wurden eingehend untersucht, um das Problem der Frequenzknappheit in drahtlosen Kommunikationssystemen der nächsten Generation zu überwinden.

Im Rahmen des EU-finanzierten Projekts CORPA gelang es den Forschern kognitive Funktechnologien zur Optimierung der Funkfrequenznutzung zu entwickeln, was so viel bedeutet wie, dass auf ungenutzte Teile des Frequenzspektrums zugegriffen wurde, um diese zu teilen. Das Team stellte ein disruptives Funksystemdesign

basierend auf grundlegenden Elementen wie Hardware-Design, Netzwerktheorie, Optimierung und Signalverarbeitung vor, das ungenutzte Bänder effizient auf die Nutzer des sekundären Spektrums verteilt, wann immer dies möglich ist.

Für nicht „überlastete“ Frequenzen

Die Idee, nicht genutzte Abschnitte des Spektrums zu teilen, mag ziemlich offensichtlich erscheinen und die Frage aufwerfen, warum sie noch nicht umgesetzt wurde. „Obwohl das Thema ‚kognitive Funknetzwerke‘ jahrelang intensiv erforscht wurde und zu einer Reihe interessanter Ergebnisse geführt hat, schreiten das Hardware-Design und die Systementwicklung sehr viel langsamer voran. Die für das Teilen der Frequenzbänder erforderlichen Technologien sind erst seit Kurzem ausgereift“, merkt Dr. Van Tam Nguyen an.

Das Funkfrequenzspektrum stellt eine wertvolle Ressource für die drahtlose Kommunikation dar. „Die derzeitige statische Frequenzzuweisung an die Frequenzverwaltung, die das Spektrum in lizenzierte Bänder aufteilt, die dann über große geografische Gebiete verteilt werden, ist nicht mehr an die Angebots- und Nachfragedynamik anpassbar. Dieses Ungleichgewicht von Angebot und Nachfrage führt dazu, dass viele zugewiesene Bänder nicht ausreichend genutzt werden, während andere überlastet sind, wodurch die enorme Kapazität des Spektrums verschwendet wird und unnötige Knappheitsverhältnisse entstehen“, erklärt Dr. Nguyen.

„Zukünftige drahtlose Netzwerke sind darauf angewiesen, dass Interferenzen intelligenter vermieden und das Spektrum durch die Zusammenarbeit mit anderen Systemen optimiert wird, die dieselben Frequenzbänder belegen. Unlizenzierte Bänder oder ein geteiltes Spektrum bieten mehr Flexibilität und Effizienz bei der Frequenznutzung“, schließt Dr. Nguyen.

Bahnbrechende Funktechnologie

CORPA-Forscher leisteten Pionierarbeit auf dem Gebiet der Funktechnologie, um zukünftige Anforderungen in Bezug auf die spektrale Effizienz, Energieeffizienz und Anwendungsleistung zu erfüllen. „Ein wesentlicher Engpass bei kognitiven Funksystemen war und ist die Entwicklung eines flexiblen Funkfrequenzempfängers, der nur sehr wenig Strom verbraucht und dazu in der Lage ist, eingehende analoge Funkfrequenzen in digitale Frequenzen umzuwandeln, die digital verarbeitet werden können“, betont Dr. Nguyen.

Die Forscher befassten sich erfolgreich mit diesem Schlüsselproblem, indem sie eine fortschrittliche Empfängerarchitektur entwarfen, die die Umsetzung von Funkfrequenzfunktionen für militärische und kommerzielle Kommunikationssysteme erleichtert. Im Vergleich zu modernen Lösungen verbraucht der neue kognitive

Funkfrequenzempfänger-Prototyp Strom viel effizienter und bietet einen erweiterten Frequenzbereich von 400 MHz bis 6 GHz, wodurch er optimal für den Einsatz in 5G-Netzen geeignet ist.

Das System zeichnet sich außerdem durch niedrige Rauschzahlen, geringe Verzerrung und ein Signal-Rausch-Verhältnis aus, das zehnmal besser ist als bei aktuellen Lösungen. Zudem ist der Bewertungsfaktor nach Schreier, der häufig zum Vergleich der Analog-Digital-Wandlung verwendet wird, geeigneter für den angegebenen Frequenzbereich und erreicht bis zu 149 dB.

## Bekämpfung selbstsüchtigen Verhaltens

Es gibt viele Netzwerkfunktionen, die aufgrund der Anwesenheit von „schlechten Nutzern“ kompromittiert werden können. „Im Hinblick auf die Netzwerkverfügbarkeit ist anzumerken, dass ein unbenutztes Frequenzband, auf das lizenzierte Nutzer Zugriff haben, auch immer für sie verfügbar sein sollte. Ein egoistisches Verhalten kann die Verfügbarkeit jedoch beeinträchtigen“, so Dr. Nguyen.

Folglich wird die Bestimmung geeigneter Überwachungsstrategien notwendig, um einen fairen Netzwerkbetrieb zu gewährleisten. Die Forscher zeigten, dass die konventionellen Algorithmen zur Verhaltensanalyse, die zur Beschreibung der Interaktion zwischen einem Verteidiger und einem Angreifer verwendet werden, nicht optimal sind, wenn letzterer die Fähigkeit zum Lernen besitzt. Aus diesem Grund entwickelte das Team einen neuen Algorithmus, der die Netzwerküberwachung mithilfe des sogenannten Stackelberg-Gleichgewichts verstärkt.

Der rasante Anstieg des drahtlosen Datenverkehrs unterstreicht die Bedeutung einer intensiven dynamischen Nutzung des verfügbaren Spektrums. Mit seinem disruptiven neuen System wird CORPA die Entwicklung neuer drahtloser Dienste mit verbesserter Qualität unterstützen.

## Schlüsselbegriffe

[CORPA](#)

[Bandbreite](#)

[kognitiver Funk](#)

[drahtloses Netzwerk](#)

[Militär](#)

[Netzwerkverfügbarkeit](#)

[Empfängerarchitektur](#)

**Entdecken Sie Artikel in demselben Anwendungsbereich**



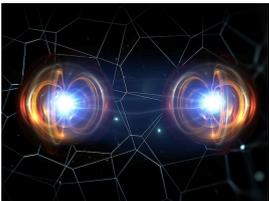
## Kinderfreundliche Lösung für elektronische Fesseln bei Minderjährigen erforderlich

8 Dezember 2020



## Kombinierte Technologien für Frühwarnungen vor Erdbeben

4 Juni 2021



## Anwendung der Quantenmechanik auf komplexe Systeme

28 Oktober 2022



## Intelligente Stromnetzverwaltung erhöht Durchdringung erneuerbarer Energien

2 Juni 2020



Projektinformationen

**CORPA**

Finanziert unter

ID Finanzhilfvereinbarung: 627271

Projekt abgeschlossen

**Startdatum**

1 Januar 2015

**Enddatum**

31 Dezember 2017

Specific programme "People" implementing the Seventh Framework Programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007 to 2013)

**Gesamtkosten**

€ 372 029,90

**EU-Beitrag**

€ 372 029,90

**Koordiniert durch**

INSTITUT MINES-TELECOM

 France

**Letzte Aktualisierung:** 2 August 2018

**Permalink:** <https://cordis.europa.eu/article/id/234870-cognitive-radio-technology-optimises-use-of-spectrum-in-wireless-networks/de>

European Union, 2025