

# 《认知无线电网络资源分配》

## 图书基本信息

书名：《认知无线电网络资源分配》

13位ISBN编号：9787121212420

作者：徐友云,李大鹏,钟卫,高林

页数：256

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)

# 《认知无线电网络资源分配》

## 内容概要

本书主要探讨如何利用博弈论方法解决认知无线电网络的资源分配问题，重点阐述三种典型认知无线电网络应用场景（即中心式、分布式和混合式）的资源分配博弈模型、均衡解及性能分析。第1章概述认知无线电网络资源分配问题的技术背景；第2章介绍博弈论基础；第3章针对中心式认知无线电网络，给出了认知MIMO博弈预编码、认知MIMO功率控制技术和基于拍卖和契约理论的频谱分配方法及合作频谱接入的问题；第4章针对分布式认知无线电网络，阐述多跳博弈动态频谱分配、多用户协同速率分配、分布式博弈MIMO预编码等；第5章针对混合式认知无线电网络，介绍异构协商式动态频谱接入、多卖家-多买家步进式频谱接入等资源分配方法。

## 作者简介

### 序 言

在过去的数年间，数据业务对语音业务的超越一刻没有停止。多个移动网络并存和移动互联网的快速发展不仅给人们带来了更便捷、美好的生活，也使得移动通信业务的频谱缺口问题越来越严重。但与此同时，有些频段的无线电业务由于开展得不充分，频谱利用率较低，甚至还存在频谱资源闲置的状况。认知无线电的核心思想就是令无线通信设备具有发现“频谱空洞”并合理利用的能力，被认为是未来无线通信技术的发展方向之一。

徐友云教授是我国无线通信领域的知名专家，曾参与完成了中国第一套WCDMA试验系统、中国第一套B3G宽带移动通信试验系统和中国数字电视地面传输系统的研究与开发，也是我国在认知无线电领域十分活跃的研究者之一。徐教授熟悉国内外无线通信领域的动态和最新进展，并不断将国外的先进技术和理念引入到教学、科研和研究生培养工作中。二十几年来，徐教授始终工作在教学和科研第一线，参与了国家第四代移动通信关键技术研究和相关技术标准推进工作，并担任国内多个通信学术机构和组织的专家和顾问，为我国无线移动通信技术进步和产业的发展进行着不懈的努力。

由徐友云教授领衔的团队所编著的《认知无线电网络资源分配——博弈模型与性能分析》一书共五章，内容涉及中心式、分布式和混合式认知无线电网络组网方法、优缺点分析、资源分配博弈模型、均衡解及性能分析。本书不仅汇集了博弈建模分析的经典方法，融入了编者科研成果，也反映了现阶段认知无线电领域的最新进展。书中关于频谱管理、频谱市场开放、定价、异构网间互联和普遍服务等问题的分析，都有新颖而富有启发性的见解。

在出版之际，我深切地期待该专著的出版能够引起我国通信界对认知无线电网络的关注和研究热情，增强学术研究工作的建设性和科学性，结合我国国情，创造性地加以吸收、运用。此外，正如该书提到的，它是为广大读者——学术人士和学生（高年级本科生和研究生），行业从业人员（设备商、运营商、电信主管人员）撰写的，因而我也期待有更多的读者从书中得到启发。我同时更期望本领域各种专著和教材的出版，能够有力地推动我国认知无线电技术的创新发展，特别是政府频谱管理政策的改革。

南京邮电大学 杨震

2013年8月28日

### 前 言

我们已看到一个令人振奋的事实：中国已成为世界信息与通信产业的大国。这不仅是因为中国有着巨大的潜在用户市场，而且有一大批献身信息与通信事业的优秀科研人员为之不懈奋斗。

随着无线通信技术的飞速发展，越来越多的用户以无线的方式接入互联网。在此过程中，无线频谱资源被不断划分（授权）给各种不同的通信系统使用，导致可用的频段变得越来越少，无线频谱成为越来越紧缺的资源。认知无线电的出现使得频谱的“二次利用”成为可能，从而为在频谱资源不足的情况下实现频谱动态管理、提高频谱利用率的构想开创了一个崭新的局面。

认知无线电网络频谱分配技术的主要目的是在避免对授权用户造成干扰的同时，实现认知无线电用户之间高效地、公平地共享可用频谱资源。与传统网络不同，认知无线电网络的频谱分配必须考虑三个方面的问题：一是认知无线电用户对授权用户的干扰；二是认知无线电用户之间的干扰；三是认知无线电系统的效益和用户之间的公平性。博弈论正是研究博弈行为中竞争与合作各方是否存在着最合理的行为方案，以及如何找到这个合理的行为方案的数学理论和方法。从认知无线电用户的行为和目的来看，博弈论模型可用于分析认知无线电系统中各类用户的竞争与合作行为。在基于博弈论的频谱分配模型中，博弈者既可以是所有期望获取频谱的认知无线电用户，也可以是拥有频谱所有权的授权系统。当前，基于博弈论的频谱管理方法已得到了业界的广泛关注。

本书是对作者多年从事无线通信、认知无线电前沿领域研究成果的梳理与总结，较深入地阐述了博弈论在认知无线电网络资源分配中的应用及其性能分析。本书针对不同网络场景，将无线资源分配问题建模为各种博弈模型，对各模型相应的均衡特性、收敛算法、资源分配优化性能等逐一加以分析和讨论，其中详细的理论推导和较丰富的计算机仿真结果可为从事认知无线电网络研究和工程开发的科研人员提供一定的理论依据，也可为相关专业的高校教师、研究生进行相关领域的研究提供参考。

全书包含五章内容。第1章概括介绍认知无线电网络及其资源分配技术发展状况；第2章简要阐述与本书内容相关的博弈理论基本概念与基本原理；第3、4章分别详细讨论中心式和分布式两种场景下认知

# 《认知无线电网资源分配》

无线电网资源分配的博弈论方法；第5章着重介绍异构网络场景下认知无线电网资源分配博弈论方法。

徐友云教授负责本书内容与结构的策划并参与每一章的编写与校对；南京邮电大学李大鹏博士主要负责第1章和第3.4、3.5、5.1、5.3节的编写；钟卫主要负责第2章和第3.1、3.2、4.3节的编写；高林主要负责第3.3、5.2节的编写。另外，上海交通大学孙高飞博士、解放军理工大学谢威教员和田辉博士也参与了部分章节的编写工作。

本书编撰出版得到了国家973项目（2009CB320402）、江苏省自然科学基金重点项目（BK2011002）、工业和信息产业科技与教育专著出版资金的资助。

由于水平有限，成书时间也较为仓促，书中难免出现疏漏及不足之处，恳请业界专家、学者和使用本书的广大专业技术人员批评、指正。

作者

2013年8月

## 书籍目录

### 目 录

#### 第1章 认知无线网络概述

1

##### 1.1 认知无线电基本概念

1

###### 1.1.1 认知无线电的定义

1

###### 1.1.2 认知无线电的特征

5

##### 1.2 认知无线电关键技术

5

###### 1.2.1 频谱感知技术

6

###### 1.2.2 频谱分配技术

6

###### 1.2.3 功率控制技术

7

##### 1.3 认知无线电研究现状

8

###### 1.3.1 国内外研究现状

8

###### 1.3.2 标准化进程

11

##### 1.4 认知无线电系统模型

13

###### 1.4.1 认知无线电的体系结构

13

###### 1.4.2 认知无线电的网络架构

16

##### 1.5 认知无线电频谱共享模型

17

###### 1.5.1 频谱共享方式

18

###### 1.5.2 频谱接入方式

20

###### 1.5.3 频谱使用方式

21

##### 1.6 认知无线电频谱分配概述

21

###### 1.6.1 频谱分配技术的分类

22

###### 1.6.2 频谱分配技术的原则

23

###### 1.6.3 频谱分配的关键技术

23

###### 1.6.4 基于博弈论的频谱分配技术

24

## 1.6.5 基于竞价拍卖模型的频谱分配技术

26

## 第2章 博弈论基础

27

### 2.1 博弈论简介

27

#### 2.1.1 博弈和博弈论

27

#### 2.1.2 博弈的分类

27

### 2.2 非合作博弈

28

#### 2.2.1 策略式博弈 ( Strategic Form Games )

28

#### 2.2.2 重复博弈 ( Repeated Games )

31

#### 2.2.3 S模博弈 ( S-modular Games )

33

#### 2.2.4 潜博弈 ( Potential Games )

33

#### 2.2.5 拍卖与契约博弈模型

36

### 2.3 合作博弈

39

#### 2.3.1 合作博弈概述

39

#### 2.3.2 联盟博弈的核

41

#### 2.3.3 联盟博弈其他解的形式

44

### 2.4 博弈论应用的条件与方法

50

#### 2.4.1 应用博弈论的方法

50

#### 2.4.2 应用博弈论的条件

51

## 第3章 中心式认知无线电网络资源分配

53

### 3.1 功率控制博弈

54

#### 3.1.1 收益函数与代价函数设计

54

#### 3.1.2 认知无线网络中的功率控制博弈案例

59

### 3.2 博弈MIMO预编码

67

#### 3.2.1 认知MIMO多接入系统中的机会频谱共享策略选择博弈

68

### 3.3 二级频谱市场模型

88	
3.3.1	基于拍卖的动态频谱分配中二级用户收益最大化分析
89	
3.3.2	基于契约的动态频谱接入
100	
3.4	运营商合作频谱分配
120	
3.4.1	联盟博弈模型
121	
3.4.2	博弈核
123	
3.4.3	博弈的核仁及夏普里值
124	
3.4.4	不同解的概念下服务保证的最优选择
125	
3.5	用户合作频谱接入
127	
3.5.1	协作传输和二级频谱接入
127	
3.5.2	支付转移联盟博弈模型及其解
130	
3.5.3	非支付转移联盟博弈
134	
3.5.4	计算博弈的解
136	
3.5.5	系统的实现及仿真分析
141	
第4章	分布式认知无线电网资源分配
146	
4.1	单跳认知无线电网的动态频谱接入
146	
4.1.1	系统模型描述
147	
4.1.2	非合作博弈模型
148	
4.1.3	均衡分析
149	
4.1.4	收敛算法
152	
4.2	多跳认知无线电网的动态频谱接入
153	
4.2.1	系统模型描述
153	
4.2.2	混合博弈模型
154	
4.2.3	均衡分析
155	
4.2.4	收敛算法
162	

4.2.5 性能仿真	164
4.3 多用户协同速率分配	167
4.3.1 信道模型与合作方案	167
4.3.2 接收端合作	168
4.3.3 发射机合作	171
4.4 分布式认知MIMO预编码博弈	179
4.4.1 系统模型	179
4.4.2 基于博弈论的有限反馈频谱共享策略选择	181
4.4.3 分布式算法	182
4.4.4 仿真分析	183
第5章 异构认知无线电网资源分配	187
5.1 异构协商式动态频谱接入	187
5.1.1 系统模型描述	188
5.1.2 Stackelberg博弈建模	190
5.1.3 均衡分析	192
5.1.4 协议描述	194
5.1.5 仿真结果分析	195
5.2 多运营商异构网络中基于拍卖的动态频谱接入	196
5.2.1 频谱拍卖模型	196
5.2.2 频谱分配问题	198
5.2.3 频谱拍卖模型	199
5.2.4 步进式频谱拍卖	200
5.2.5 MAP均衡分析	204
5.2.6 仿真结果分析	208
5.3 面向服务的动态异构频谱接入	



# 《认知无线电网络资源分配》

209	
5.3.1	网络模型与问题阐述
210	
5.3.2	相同频带服务中的频谱分配
211	
5.3.3	不同频带服务的频带分配
214	
5.3.4	性能评估
220	
5.4	频谱云：基于会话的多跳认知无线网络频谱交易系统
221	
5.4.1	网络模型
222	
5.4.2	跨层限制条件下多跳认知无线网络最佳频谱交易
224	
5.4.3	一种频谱交易中基于拍卖价格-速率需求比的启发式算法
228	
5.4.4	性能分析
229	
附录	本书中涉及的重要缩略语
234	
参考文献	
237	

# 《认知无线电网络资源分配》

## 版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)