



گواهی اعلام کفایت و تایید پایان نامه کارشناسی ارشد  
مشخصات دانشجو

نام پوریا

نام خانوادگی شریعتمداری

شماره دانشجویی ۸۱۰۱۹۳۵۴۱

رشته مهندسی برق

گرایش مخابرات سیستم

مشخصات پایان نامه

عنوان کاهش آلاینش پایلوت در سامانه های ابر چند ورودی چند خروجی

استاد راهنمای اول دکتر مریم صباغیان

استاد راهنمای دوم

استاد مشاور

چکیده پایان نامه

کلمات کلیدی

آلاینش پایلوت، ابر چند ورودی چند خروجی، نسل پنجم سیستم های مخابراتی بیسیم

Pilot Contamination, Massive MIMO, 5th Generation of Wireless Communication Systems کلمات کلیدی انگلیسی

داوران داخلی پیشنهادی

دو ر داخلی ۱ دکتر امیرمسعود ربیعی

دو ر داخلی ۲ دکتر وحید شاه منصور

دو ر داخلی ۳ دکتر علی اعظم عبدالعزیز

دو ر داخلی ۴ دکتر علی الفت

دو ر داخلی ۵ دکتر محمد علی احمادی

داوران مدعو پیشنهادی

دو ر مدعو ۱ دکتر سعید محمد رضوی زاده

دو ر مدعو ۲ دکتر یاکین عزیزی

دو ر مدعو ۳ دکتر سعید علی قره سنی

دو ر مدعو ۴ دکتر بهاره اضماری

دو ر مدعو ۵ دکتر حمید رحیمی

صنعت ها و بخش های تجاری مدعو پیشنهادی

صنعت مدعو ۱

صنعت مدعو ۲

صنعت مدعو ۳

صنعت مدعو ۴

صنعت مدعو ۵

امضاء

امضا استاد راهنمای اول ابراهیم  
امضا استاد راهنمای دوم سحر  
امضا استاد مشاور  
امضا دانشجو

امضاء فرم اعلام کفایت توسط استاد راهنما به منزله آن است که تحقیق خاتمه یافته و دانشجو در بازه زمانی کنفرانس دفاع آماده دفاع است

پوریا شریعتمداری

## چکیده

امروزه تعداد کاربران و حجم اطلاعات منتقل شده توسط شبکه‌های مخابراتی بیسیم به صورت نمایی در حال افزایش است. بنابراین در آینده‌ای نزدیک امکانات موجود دیگر پاسخگوی نیاز کاربران نخواهند بود و برای پاسخگویی به این نیازها باید نسل جدید سیستم‌های مخابراتی معرفی شود. از این رو محققین در سراسر جهان برای رسیدن به این هدف در تلاش هستند. در نسل جدید سیستم‌های مخابراتی از تکنولوژی‌های ابر چند ورودی چند خروجی و موج میلیمتری و متراکم سازی زیاد استفاده خواهد شد.

در سیستم‌های ابر چند ورودی چند خروجی تعداد آنتن‌ها در ایستگاه‌های پایه به صورت چشمگیری افزایش یافته است. با افزایش تعداد آنتن‌ها و در حالت حدی، تاثیر نویز ناهمبسته و محوشدگی در مقیاس کوچک حذف می‌شوند و انرژی لازم برای ارسال یک بیت هم به صفر میل می‌کند. رسیدن به این مزایا حتی با استفاده از روش‌های ساده پردازش سیگنال خطی امکان‌پذیر است. به طور مثال می‌توانیم از کدکننده و آشکارساز فیلتر منطبق استفاده کنیم. استفاده از سیستم‌های ابر چند ورودی چند خروجی با چالش‌هایی نیز همراه است که تخمین کانال و آلودگی پیلوت‌ها یکی از مهم‌ترین این چالش‌ها است.

در این سیستم‌ها ایستگاه پایه برای پیش‌کدینگ در فرسو و آشکارسازی در فراسو به اطلاعات کانال میان کاربران و آنتن‌های ایستگاه پایه نیاز دارد. از این رو کاربران باید دنباله‌های مشخصی که ایستگاه پایه از آن‌ها خبر دارد (پیلوت) را به ایستگاه پایه ارسال کنند. ایستگاه پایه براساس پیلوت‌های دریافتی و با فرض یکسان بودن کانال‌های فراسو و فرسو (برقراری خاصیت Reciprocity) در حالت TDD، اطلاعات کانال‌های فراسو و فرسو را تخمین می‌زند. همان‌طور که قبلاً اشاره شد یکی از ویژگی‌های نسل جدید سیستم‌های مخابراتی تعداد زیاد کاربران است، این تعداد زیاد کاربران و همچنین محدود بودن زمان اختصاص داده شده به تخمین کانال در هر بازه زمانی، باعث می‌شود که استفاده از پیلوت‌های عمود برهم تنها در میان کاربران هر سلول امکان‌پذیر باشد و پیلوت‌ها در سلول‌های مجاور تکرار می‌شوند. این تکرار پیلوت‌ها باعث بروز تداخل میان پیلوت‌ها هنگام تخمین کانال می‌شود. این تداخل باعث بروز خطا در تخمین کانال می‌شود. این خطا در تخمین کانال باعث می‌شود کیفیت سیگنال دریافتی توسط کاربران و کیفیت آشکارسازی در ایستگاه‌های پایه با محدودیت مواجه شود. آلودگی پیلوت‌ها با افزایش تعداد آنتن‌های ایستگاه‌های پایه برطرف نمی‌شود. بنابراین ظرفیت سیستم با افزایش تعداد آنتن‌های ایستگاه پایه به صورت خطی افزایش پیدا نمی‌کند و ظرفیت سیستم اشباع می‌شود.

در این پایان‌نامه از دو دیدگاه روش‌هایی را برای کاهش آلودگی پیلوت‌ها پیشنهاد کردیم. در ابتدا روشی برای اختصاص هدفمند و غیر تصادفی پیلوت‌ها به کاربران ارائه کردیم. همچنین روشی را برای تخمین مناسب کانال‌ها پیشنهاد کردیم. استفاده از این روش‌ها باعث کاهش آلودگی پیلوت‌ها می‌شوند بنابراین ظرفیت سیستم افزایش پیدا می‌کند.