



دانشگاه صنعتی اصفهان  
دانشکده برق و کامپیوتر

جلسه دفاع از رساله دکترای مهندسی برق مخابرات

باعنوان

## طراحی پیش‌کدکننده با معیارهای بهره‌وری طیف و انرژی

ارائه‌کننده: حسین واعظی

مکان: دانشکده برق و کامپیوتر، اتاق سمینار ۳

زمان: شنبه ۹۸/۱۱/۵، ساعت ۹:۰۰ صبح

### اعضای کمیته داوری:

استاد مشاور: دکتر محمد مهدی نقش

استاد راهنما: دکتر محمدجواد امیدی

اساتید داوری: دکتر کمال شاه طالبی - دکتر محمدصادق فاضل - دکتر فروغ السادات طباطبایا

**چکیده:** امروزه، تعداد مشترکان موبایل بیش از تعداد نیمی از جمعیت جهان است. بدیهی است که متناسب با افزایش تعداد مشترکان، نرخ داده مورد نیاز نیز رشد خواهد کرد. این امر موجب افزایش تقاضا برای تعداد بیشتر ایستگاه‌های پایه می‌شود، که از نتایج نامطلوب آن می‌توان به افزایش انرژی مصرفی شبکه‌های بی‌سیم اشاره نمود.

در ابتدای این پژوهش کانالی تداخلی چند آنتنی با تعدادی جفت فرستنده-گیرنده در نظر گرفته شده و هدف طراحی پیش‌کدکننده در فرستنده به منظور افزایش بهره‌وری طیفی شبکه است. با توجه به وابستگی طراحی به تعداد سمبل ارسالی، مسئله طراحی پیش‌کدکننده به مسئله طراحی ماتریس کواریانس کاربران تبدیل شده است. روش ارائه شده روشی نیمه توزیع شده است که در مقایسه با روش‌های متمرکز، به اطلاعات کمتری از دیگر کاربران نیاز دارد. شبیه‌سازی‌ها کاهش قابل ملاحظه‌ی زمان اجرای الگوریتم را نشان می‌دهند که این مساله به کارگیری تعداد آنتن بیشتر را ممکن می‌سازد. سپس، حالت کلی‌تری که شامل خطای تخمین کانال و در سیستم‌های عملی مورد توجه است، مورد بررسی قرار گرفته و تاثیر خطای تخمین بر بهره‌وری طیفی نیز بررسی شده است.

در ادامه‌ی کار، به منظور کاهش مصرف انرژی در شبکه، به طراحی با معیار بهره‌وری انرژی پرداخته شده است. برای حل این مسئله از سه معیار متفاوت استفاده شده است. در معیار اول که روشی خودخواهانه است، هر کاربر بدون در نظر گرفتن بهره‌وری انرژی کاربران دیگر، بهره‌وری انرژی خود را ملاک قرار داده و به طراحی پیش‌کدکننده می‌پردازد. روش دیگر برای طراحی، روش غیر خودخواهانه است. در این روش هر کاربر بهره‌وری انرژی کل شبکه را به عنوان معیار طراحی در نظر دارد. در نهایت از روش طراحی به ازای کاربر با بدترین شرایط کانال استفاده شده است. در این روش، عدالت بین کاربران رعایت شده است.

همچنین مسئله طراحی با کارآمدی انرژی با در نظر گرفتن خطای تخمین کانال و در حالت‌هایی که فقط اطلاعات آماری از خطا را در اختیار داریم و سپس حالتی که اطلاعات آماری موجود نیست و فقط کرانی برای واریانس خطا داریم، بررسی شده است. در این حالت طراحی نسبت به خطای تخمین مقاوم است.

با توجه به علاقه زیادی که به استفاده از شبکه‌های هوایی بی‌سیم وجود دارد، در انتهای این رساله به طراحی پیش‌کدکننده در شبکه‌هایی با ایستگاه پایه هوایی پرداخته شده است. این نوع از ایستگاه‌های پایه قابلیت تحرک داشته و می‌توانند به صورت موقت با افزایش ترافیک به شبکه اضافه شوند و در صورت عدم نیاز از شبکه حذف شوند. در این رساله، ابتدا طراحی پیش‌کدکننده و مکان مناسب برای ایستگاه پایه در حالتی که لینک دید مستقیم بین فرستنده هوایی و کاربر زمینی وجود دارد، بررسی شده است. سپس در قسمت دوم، در کانال موج میلیمتری و با در نظر گرفتن مشکلات موجود در این باند فرکانسی طراحی شکل دهنده پرتو انجام شده است. برای حل مسئله از یک روش مبتنی بر یادگیری ماشین تقویتی استفاده شده است.