

عنوان رساله: طراحی شکل موج رادار چند-ورودی چند-خروجی پهن باند**دانشجو: نازیلا کریمیان سیجانی****استاد راهنما: دکتر اسفندیار مهرشاهی****چکیده:**

رادارهای نوظهور چند ورودی-چند خروجی (MIMO) موج میلیمتری (mmWave) تصویربرداری 4 بعدی (4D-Imaging) با امکان استفاده از پهنای باند بالا مزایای قابل توجهی نسبت به سنسورهای راداری معمولی دارند. با این حال، به دلیل تعداد زیاد آنتن‌ها در این نوع رادارها، قرارگیری فیزیکی آنتن‌های فرستنده و گیرنده برای دستیابی به آرایه‌ی مجازی مورد نظر، ضمن در نظر گرفتن هزینه و کارایی، چندان شهودی نیست. علاوه بر این، به دلیل تعداد زیاد عناصر آنتن فرستنده به کار رفته در این نوع سنسورها، نیاز به رویکرد مناسب برای انتخاب و طراحی شکل موج فرستنده دارند، به نحوی که در سمت گیرنده قابل جداسازی باشند و همچنین دارای سطوح پایین لوب‌های جانبی در تابع خود-همبستگی باشند. در این رساله، یک چارچوب بهینه‌سازی کلی مبتنی بر نزول مختصاتی (CD) برای حل دو مسئله‌ی طراحی آرایه‌ی آنتن و شکل موج‌های ارسالی برای سنسورهای راداری 4D-Imaging معرفی می‌شود. ابتدا، رویکرد CD برای طراحی بهینه‌ی ساختار آرایه ارائه می‌شود. چارچوب پیشنهادی، دنباله‌ای از مکان‌های قرارگیری بهینه برای عناصر آرایه را به دست می‌آورد. تابع هدف در این مسئله، علاوه بر کمینه‌سازی اختلاف میانگین مربعات (MSE) آرایه مجازی به دست آمده و آرایه مجازی مورد نظر، به جوابی همگرا می‌شود که تعداد عناصر آنتن فرستنده و گیرنده‌ی مورد نیاز را تضمین می‌کند. سپس، برای طراحی شکل موج‌های ارسالی نیز، یک چارچوب بهینه‌سازی مبتنی بر درایه بر اساس CD، به منظور طراحی توأم مجموعه‌ی شکل موج‌های دامنه ثابت مدوله شده‌ی فازی و شکل‌دهی طیفی، در رادارهای چند ورودی-چند خروجی تسهیم‌ساز تقسیم کد (CDM-MIMO) ارائه می‌شود. بر این اساس، با فرض این که رادار در مجاورت دیگر سامانه‌های مخابراتی مشغول به فعالیت است و برای برخی کاربردها از قبیل رادارهای خودرویی، شکل موج‌ها بر مبنای سطوح لوب فرعی تجمعی وزن‌دار (WISL) و شکل‌دهی طیفی بهینه می‌شوند. در نهایت، نتایج شبیه‌سازی برای اعتبارسنجی روش‌های پیشنهادی در این رساله برای طراحی آرایه آنتن و شکل موج‌های ارسالی ارائه می‌شود. شبیه‌سازی‌های ارائه شده برای طراحی آرایه آنتن، با شبیه‌سازی آرایه‌ی مجازی چندین رادار تصویربرداری تجاری موجود مقایسه و ارزیابی می‌شوند. همچنین، نتیجه‌ی شبیه‌سازی‌ها برای روش پیشنهادی طراحی شکل موج در این رساله، مزیت آن را در بکارگیری رادار موج پیوسته‌ی مدوله شده‌ی فازی (PMCW) نسبت به دیگر شکل موج‌ها و همچنین رادارهای رایج موج پیوسته‌ی مدوله شده‌ی فرکانسی (FMCW) نشان می‌دهد. در آخر، شکل موج‌های طراحی شده از لحاظ سازگاری طیفی در شرایط ازدحام طیف فرکانسی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

اینجانب نازیلا کریمیان در دانشگاه Luxembourg کشور لوکزامبورگ مرکز تحقیقاتی SnT (Interdisciplinary Centre for Security, Reliability, and Trust) افتخار گذراندن دوره فرصت مطالعاتی تحت نظارت جناب دکتر محمد علایی و پروفیسور Bhavani Shankar را داشته‌ام. همچنین، در روند انجام رساله از مشورت و مساعدت‌های بی دریغ جناب دکتر قرشی بهره‌مند بوده‌ام.

زمان و مکان برگزاری: شنبه 9 تیر ماه 1403، ساعت 11 صبح - اتاق 200**هیات داوران - داوران خارج از دانشکده: آقای دکتر صادق زاده، آقای دکتر طیرانی****داوران داخلی: خانم دکتر ترکمنی آذر، آقای دکتر پیرهادی**