

به نام خدا

فرم تعریف موضوع پایان نامه کارشناسی ارشد

شماره دانشجویی: 403448003

نام و نام خانوادگی دانشجو: پیمان آرین مهر

ورودی سال 1403

گرایش: مدار مجتمع آنالوگ

رشته: الکترونیک

عنوان کامل پایان نامه:

فارسی: بهینه‌سازی خودکار خطی بودن سیستم‌های RF آنالوگ با استفاده از تحلیل اسپکتروگرام مبتنی بر شبکه‌های کانولوشن
انگلیسی:

Automatic Optimization of RF Analog System Linearity Using Convolutional Network-Based Spectrogram Analysis

نام استاد راهنما:

نام استاد راهنمای همکار و محل کار:

درصد همکاری:

نام استاد مشاور:

☐ نظری☐ بنیادی☐ نوع پروژه: کاربردی

شرح پروژه:

در سیستم‌های RF آنالوگ، حفظ خطی بودن سیگنال‌ها نقش حیاتی در کاهش اعوجاج، افزایش بهره‌وری طیفی، و بهبود عملکرد کلی دارد. با پیچیده‌تر شدن معماری‌های مدرن RF، روش‌های سنتی برای ارزیابی و بهینه‌سازی خطی بودن، مانند تحلیل هارمونیک یا اندازه‌گیری $IP3$ ، دیگر پاسخگوی نیازهای دقیق و سریع نیستند. این پروژه با هدف ارائه یک چارچوب هوشمند و خودکار برای بهینه‌سازی خطی بودن سیستم‌های RF، از ترکیب تکنیک‌های پردازش سیگنال و یادگیری عمیق بهره می‌برد.

در این روش، ابتدا سیگنال‌های خروجی از سیستم RF تحت شرایط مختلف تحریک، به صورت طیف‌نگاری (Spectrogram) نمایش داده می‌شوند. طیف‌نگاری به عنوان یک نمایش دوبعدی از انرژی سیگنال در حوزه زمان-فرکانس، اطلاعات غنی‌ای از رفتار غیرخطی سیستم فراهم می‌کند. سپس این تصاویر طیف‌نگاری به شبکه‌های پیچشی (Convolutional Neural Networks) داده می‌شوند تا الگوهای غیرخطی شناسایی و دسته‌بندی شوند.

شبکه CNN آموزش‌دیده قادر است به صورت خودکار میزان خطی بودن سیستم را ارزیابی کرده و با استفاده از الگوریتم‌های بهینه‌سازی، پارامترهای مدار (مانند بایاس، گین، یا توپولوژی فیدبک) را تنظیم کند تا به بهترین عملکرد خطی برسد. این فرآیند نه تنها سرعت تحلیل را افزایش می‌دهد، بلکه امکان پیاده‌سازی در سیستم‌های تطبیقی و real-time را نیز فراهم می‌سازد.

از مزایای این روش می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- کاهش نیاز به اندازه‌گیری‌های پیچیده و دستی

– قابلیت تعمیم به انواع مختلف معماری‌های RF
– امکان پیاده‌سازی در محیط‌های آزمایشگاهی و صنعتی

1. Razavi, B. RF Microelectronics, 2nd Edition, Prentice Hall, 2011
2. Proakis, J.G., & Manolakis, D.G. Digital Signal Processing, 4th Edition, Pearson, 2006
3. O'Shea, T., & Hoydis, J. "Deep Learning for Signal Processing in Communications," IEEE Signal Processing Magazine, vol. 35, no. 1, pp. 14–20, 2018
4. Zhang, Y., et al. "Spectrogram-Based Deep Learning for RF Signal Classification," IEEE Access, vol. 7, pp. 110246–110258, 2019
5. Lecun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. "Deep Learning," Nature, vol. 521, pp. 436–444, 2015

در صورتی که انجام پایان نامه احتیاج به امکاناتی خارج از دانشگاه و ... دارد، ذکر نمائید.
امضا دانشجو و تاریخ:

با مراتب فوق موافقم. نام و نام خانوادگی _ استاد راهنمای اول:

امضاء و تاریخ:

با مراتب فوق موافقم. نام و نام خانوادگی _ استاد راهنمای دوم (اختیاری):

امضاء و تاریخ:

با مراتب فوق موافقم. نام و نام خانوادگی _ مشاور (اختیاری):

امضاء و تاریخ:

نام و نام خانوادگی استاد منتخب گروه:

نظر استاد منتخب گروه:

امضاء و تاریخ:

نظرنهایی مدیر گروه آموزشی مربوطه:

نام و نام خانوادگی: امضاء و تاریخ: