

آنالیز نوع و مشخصات مدولاسیون داده های دیجیتال با استفاده از روش های پردازش رقمی سیگنال ها و تکنیک های هوشمند

چکیده:

تخمین پارامترهای ارتباطی و شناسایی نوع مدولاسیون دیجیتال یکی از موضوعات چالش برانگیز در مهندسی ارتباطات است. در این پروژه در دو بخش اصلی تلاش شده است پارامترهای مدولاسیون و نوع آن مشخص شود.

در بخش اول بدون در اختیار داشتن اطلاعات اولیه و با استفاده از ویژگی های آماری سیگنال و روش های هوشمند، تخمینی از پارامترهای ارتباطی محاسبه شود. این پارامترها عبارتند از تخمین محدوده ی فرکانسی کانال های فعال، تخمین تعداد و محدوده ی فرکانسی زیرحامل ها در سیگنال های چندحامله، تخمین فرکانس مرکزی و تخمین نرخ سمبول. در تخمین محدوده فرکانسی از یک روش مبتنی بر انرژی طیف فرکانسی استفاده شده است که نتایج کیفی خوبی در بر داشته است. در تخمین تعداد و محدوده ی فرکانسی زیرحامل ها از اطلاعات طیف و شبکه RBF استفاده شده است و نتایج ارائه شده نشان دهنده ی دقت بالای ۹۵٪ الگوریتم در سیگنال هایی با تعداد بالا از زیرحامل ها است، همچنین در بخش تخمین نرخ سمبول با استفاده از ویژگی فرکانس لحظه ای دقت بالای ۹۴٪ در حد متوسطی از نویز حاصل شده است که در مقایسه روش های مبتنی بر تبدیل موجک بهبود چشمگیری داشته است و به خصوص در شرایط استفاده از فیلترهای شکل دهنده ی پالس و وجود آفست فرکانس مقاومت بالایی دارد.

در بخش دوم شناسایی نوع مدولاسیون با استفاده از روش های مبتنی بر ویژگی انجام می گیرد. ویژگی های انتخاب شده مبتنی بر دامنه، فرکانس و فاز لحظه ای و خصوصیات آماری مراتب بالای هرکدام مانند گشتاور و انباشتک هستند که بعد از استخراج از سیگنال با استفاده از دسته بندی کننده ماشین بردار پشتیبان (SVM) تقسیم بندی می شوند. آزمایشات انجام شده در این بخش روی مجموعه متنوعی از سیگنال ها با ۱۲ کلاس گوناگون از مدولاسیون و پارامترهای مختلف (مانند درجه همگرایی طیفی، نرخ سمبول) نشان دهنده ی دقت دسته بندی تا ۹۰٪ در مقدار متوسطی از SNR (12dB) است.

کلمات کلیدی: شناسایی خودکار مدولاسیون دیجیتال، نرخ سمبول، فرکانس مرکزی، تشخیص محدوده ی فرکانسی کانال های فعال، محدوده ی فرکانسی زیرحامل ها در سیگنال های چندحامله.