دوازدهمین کنفرانس سیستم های هوشمند ایران
مجتمع آموزش عالی بم
۱۵-۱۷ بهمن ماه ۱۳۹۲

پنهان‌نگاری مقاوم تصاویر RGB به کمک تئوری آشوب و الگوریتم ژنتیک

زهرا فرهادی[۱]، مریم حسن زاده[۲]

za.farhadi@shahed.ac.ir [۱]

hasanzadeh@shahed.ac.ir [۲]

چکیده

در این مقاله روشی برای پنهان‌نگاری تصاویر RGB به کمک تئوری آشوب و الگوریتم ژنتیک پیشنهاد شده است. در این روش برای کاهش تخریب تصویر گنجانه و افزایش مقاومت در برابر نهان‌کاوی، ترتیب بیت‌های پیام توسط تئوری آشوب به هم ریخته می‌شود به طوری که پارامترهای آن قبلا به‌وسیله الگوریتم ژنتیک تنظیم شده است. بهترین ترتیب بیت‌های به هم ریخته پیام با بهینه‌سازی دو هدف نامحسوس بودن و مقاومت بدست می‌آید. برای بهینه‌سازی اهداف از روش جمع وزنی اهداف استفاده شده است. برای محاسبه مقاومت نیز روشی پیشنهاد شده است که بر اساس استخراج ویژگی از فضای رنگ YIQ است. نتایج تجربی از ظرفیت بالا، مقاومت بالا در برابر نهان‌کاوی، امنیت بالا و نامحسوس بودن روش حکایت دارد.

کلمات کلیدی

پنهان‌نگاری، نهان‌کاوی، مقاومت، بهینه‌سازی، جمع وزنی اهداف، الگوریتم ژنتیک

۱- مقدمه

پنهان‌نگاری روشی موثر برای حفاظت از اطلاعات محرمانه است و نقش مهمی در به اشتراک‌گذاری اطلاعات محرمانه بازی می‌کند. این کار به‌وسیله پنهان کردن داده‌ها در تصاویر، فایل‌های صوتی و فایل‌های ویدیویی به روشی که باعث ایجاد شک نشود، انجام می‌شود [۲].

الگوریتم‌های پنهان‌نگاری به دو دسته طبقه‌بندی می‌شوند: الگوریتم‌های مبتنی بر حوزه مکان و حوزه تبدیل. اکثر الگوریتم‌های حوزه مکان اطلاعات حساس را در کم اهمیت‌ترین بیت‌های پیکسل‌های تصویر پوشش تعبیه می‌کنند. الگوریتم‌های حوزه تبدیل، اطلاعات حساس را در ضرایب تبدیل تصویر پوشش تعبیه می‌کنند [۳]. در روش پیشنهادی این مقاله داده‌های مخفی در حوزه مکان تصاویر RGB تعبیه می‌شوند.

به طور کلی، ظرفیت، نامحسوس بودن و مقاومت نیازهای اصلی در سیستم پنهان‌نگاری هستند. این سه پارامتر را می‌توان به صورت سه رأس مثلث در نظر گرفت که در تقابل با یکدیگر هستند و باید با توجه به کاربردها و اهداف، تعادلی بین این سه عامل برقرار کرد [۴]. یکی از روش‌هایی که در سال‌های اخیر برای بهبود عملکرد سیستم پنهان‌سازی اطلاعات استفاده می‌شود، الگوریتم ژنتیک است. الگوریتم ژنتیک روشی برای بهینه‌سازی و جستجو بر اساس اصول بقای داروین است [۵]. در ادامه به تعدادی از روش‌های پنهان‌نگاری بر اساس الگوریتم ژنتیک اشاره شده است.

در [۶] روشی به نام پنهان‌نگاری بیت کم ارزش بهبودیافته بر اساس تئوری آشوب و الگوریتم ژنتیک پیشنهاد شده است. در این روش ابتدا پنهان‌نگاری بیت کم ارزش بهبودیافته ارائه شده است که پیام را به صورت تطبیقی تعبیه می‌کند و باعث افزایش ظرفیت، امنیت و کیفیت تصویر می‌شود. سپس به منظور کاهش تخریب تصویر گنجانه، ترتیب بیت‌های پیام توسط تئوری آشوب به هم ریخته می‌شود که پارامترهای آن به‌وسیله الگوریتم ژنتیک تنظیم می‌شود.

در [۷] روش پنهان‌نگاری امن در برابر نهان‌کاوی RS بر اساس الگوریتم ژنتیک پیشنهاد شده است. در این روش بعد از تعبیه اطلاعات در LSB تصویر پوشش، مقادیر پیکسل‌های تصویر گنجانه به‌وسیله الگوریتم ژنتیک برای نگه‌داری ویژگی‌های آماری تغییر می‌یابد.

قاسمی و همکارانش در [۸] روش پنهان‌نگاری نامحسوس بر اساس الگوریتم ژنتیک پیشنهاد کرده‌اند. در این روش داده‌ها با استفاده از تابع نگاشت بر اساس الگوریتم ژنتیک در تصویر پوشش تعبیه می‌شوند و سپس فرآیند OPAP بعد از تعبیه پیام اعمال می‌شود. این روش دارای ظرفیت، کیفیت و نامحسوس بودن مناسبی است.