

بهبود الگوریتم تکاملی علف‌های هرز بر اساس مکانیزم گرده افشانی گل‌ها

سمانه مهري دهنو^۱، مرجان عبدیزدان^۲^۱ دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر ، samaneh.mehridehno@gmail.com^۲ دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر ، abdeyazdan87@yahoo.com

چکیده

الگوریتم بهینه‌سازی علف هرز یک الگوریتم تکاملی با رویکرد مبتنی بر زاد و ولد گیاهان می‌باشد. در الگوریتم بهینه‌سازی علف هرز هر راه‌حل مسئله در قالب یک گیاه کدگذاری شده و بر حسب شایستگی گیاه تعداد دانه به عنوان جواب جدید مسئله در اطراف آن ایجاد می‌شود. الگوریتم بهینه‌سازی علف‌های هرز از محدود الگوریتم‌های تکاملی است که در آن مکانیزم زادآوری بر حسب شایستگی وجود دارد از این رو این الگوریتم دارای مکانیزم جستجوی قوی پیرامون جوابهای بهینه است که می‌تواند دقت الگوریتم بهینه‌سازی علف هرز را افزایش دهد. علیرغم ویژگی‌های ممتاز نظیر جستجوی محلی پیرامون جوابهای بهینه، سادگی و دقت مناسب در الگوریتم بهینه‌سازی علف هرز به علت جستجوی قوی محلی پیرامون جوابهای بهینه احتمال گرفتار شدن این الگوریتم در بهینه‌های محلی وجود دارد. یکی از مشکلات اصلی الگوریتم بهینه‌سازی علف هرز عدم در نظر گرفتن ارتباطات بین گیاهان از طریق فرآیند گرده‌افشانی است که می‌توان توسط این فرآیند رفتار مدل‌سازی الگوریتم بهینه‌سازی علف هرز را بهبود داد. در این مقاله یک نسخه جدید از الگوریتم بهینه‌سازی علف هرز ارائه شده است که در آن از مکانیزم‌های الگوریتم گرده‌افشانی گل الگوبرداری شده است تا دقت الگوریتم پیشنهادی افزایش یابد. نتایج آزمایشات ما بر روی مجموعه‌ای از توابع ارزیابی نشان می‌دهد که روش پیشنهادی ما نسبت به الگوریتم‌های نظیر بهینه‌سازی علف هرز و گرده‌افشانی گل دقت بیشتری داشته و کمتر در بهینه‌های محلی گرفتار می‌شود.

واژه‌های کلیدی

الگوریتم تکاملی، الگوریتم بهینه‌سازی علف هرز، الگوریتم گرده افشانی گل، مسائل بهینه‌سازی

مقدمه

بیشتر مسائل کاربردی در دنیای امروز در قالب مسائل بهینه‌سازی^۱ تعریف و ارائه می‌شوند. در مسائل بهینه‌سازی به طور معمول تعدادی راه‌حل برای کاهش تابع هزینه^۲ وجود دارد که در بین این راه‌حلها فقط یک یا چند مورد می‌تواند مقدار هزینه طرح را کمینه^۳ نماید. حل یک مسئله بهینه‌سازی در واقع عبارت است از یافتن راه‌حلهای

بهینه‌ای^۴ که تابع هزینه طرح را کمینه ممکن نماید[۱]. مسائل بهینه‌سازی واقعی و کاربردی دارای توابع هدف و هزینه پیچیده‌ای می‌باشند که از این رو حل آنها با روش‌های مبتنی بر گردایان^۵ نظیر روش نیوتن رافسون^۶ یا حل توسط روش‌های خطی مانند سیمپلکس^۷ تا حد زیادی غیر ممکن به نظر می‌رسد[۲]. الگوبرداری از طبیعت و قوانین حاکم بر آن یکی از روش‌های است که انسان برای حل مسائل سخت و دشوار^۸ خود از آن استفاده می‌نماید. جانداران طی میلیون‌ها سال و با فرآیندهای تدریجی و مبتنی بر تکامل^۹ و انتخاب طبیعی^{۱۰} به مرور زمان یادگرفته‌اند که بهترین روش ممکن در تعامل با طبیعت را فراگیرند و از این مجموعه رفتارها برای بقاء و ادامه نسل خود استفاده نمایند. بیشتر مسائل موجود در طبیعت مانند یافتن غذا، جفت و لانه ماهیتی شبیه به مسائل بهینه‌سازی دارد که موجودات تلاش می‌کنند از بین راه‌حلهای مختلف بهینه‌ترین آنها را انتخاب نمایند تا میزان مصرف انرژی آنها حداقل ممکن شده تا شانس بقای بیشتری داشته باشند[۳]. به عنوان مثال در رفتار دسته جمعی مورچه‌ها به سمت غذا این جانداران با مسئله‌ای مواجه می‌باشند که نیازمند یافتن یک مسیر کوتاه و بهینه از لانه به سمت منابع غذایی می‌باشند و مکانیزم آنها برای یافتن غذا در ابتدا تصادفی اما به مرور زمان و باریختن فرمون^{۱۱} مورچه در مسیر رفتار آنها هوشمندتر شده و مسیر طی شده آنها تا حدود زیادی منطبق بر مسیر واقعی می‌شود[۴]. رفتار یافتن غذا در مورچه‌ها از فرآیندهای دسته جمعی در موجودات استفاده می‌نماید که در علوم کامپیوتر تحت نام هوش دسته جمعی^{۱۲} شناخته می‌شود. در این رفتارها که در حشراتی نظیر کرم شبتاب و زنبورهای عسل نیز دیده می‌شود یک عضو جمعیت یا کلونی^{۱۳} به تنهایی قادر به یافتن مسیر یا جواب بهینه نمی‌باشد بلکه به کمک سایر اعضای جمعیت و با همکاری با آنها می‌تواند جواب بهینه مسئله را تا حدود زیادی محاسبه نماید[۵]. الگوریتم‌های

⁴ Optimized solutions⁵ Gradient⁶ Newton Raphson⁷ Simplex⁸ NP-Hard⁹ Evolution¹⁰ Natural selection¹¹ Pheromone¹² Swarm intelligence¹³ Colony¹ Optimization problems² Cost function³ Minimum