مقایسه‌ای بر حل مسئله فروشنده دوره‌گرد با بررسی سه الگوریتم فراابتکاری

سمیه کمندی[۱]، کبری زارع[۲]، فائقه فقیه موسوی[۳]

[۱]دانشجوی دپارتمان کامپیوتر- آموزشکده فنی دختران قم- دانشگاه فنی و حرفه‌ای استان قم- قم، s.kamandi1995@gmail.com
[۲]دانشجوی دپارتمان کامپیوتر- آموزشکده فنی دختران قم- دانشگاه فنی و حرفه‌ای استان قم- قم، k_zare1996@yahoo.com
[۳] مدرس دپارتمان کامپیوتر- آموزشکده فنی دختران قم- دانشگاه فنی و حرفه‌ای استان قم- قم، faegh81@gmail.com

این مقاله طبق مجوز شماره ۹۳/۱۷/۸۰۵ مرکز منطقه ای اطلاع رسانی علوم و فناوری RICeST زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در آن مرکز نمایه و منتشر شده است.

چکیده

دنیای کامپیوتر امروز برای حل مسائل و یافتن جواب‌های بهینه به دنبال روش‌ها و الگوریتم‌هایی می‌باشد که زمان اجرای پایین‌تری دارند، حافظه کمتری اشغال می‌کنند و دقت بالایی داشته باشند. برای حل مسائل معمولا بیش از یک الگوریتم وجود دارد، سوالی که مطرح می‌شود این است که کدام الگوریتم بهتر عمل می‌کند. یکی از مسئله‌های کلاسیک که زمینه‌های کاربردی بسیاری در علوم مهندسی دارد، مسئله فروشنده دوره‌گرد (TSP[۱]) می‌باشد. صورت مسئله بدین شکل است که هدف یافتن کوتاهترین مسیری است که با عبور از همه شهرها پیموده باشد. یکی از روش‌ها برای حل TSP استفاده از الگوریتم‌های فراابتکاری بعنوان ابزار جستجو است، که در این مقاله به معرفی، مقایسه و بحث در مورد سه الگوریتم فراابتکاری؛ الگوریتم کلونی زنبور عسل مصنوعی(ABC[۲])، الگوریتم کلونی مورچگان(ACO[۳])، الگوریتم کرم شب تاب(FA[۴]) پرداخته می شود.

واژه‌های کلیدی

الگوریتم‌های فراابتکاری، فروشنده دوره‌گرد، الگوریتم کلونی زنبورعسل، الگوریتم کلونی مورچه، الگوریتم کرم شب تاب

مقدمه

مسیریابی، یافتن بهترین مسیر با کمترین هزینه که اگر الگوریتمی بتواند انجام دهد، تبدیل به الگوریتم بهینه و کارایی در بحث‌های علوم مهندسی کامپیوتر که گسترده می‌باشد، می‌شود. انسان همیشه برای الهام گرفتن به جهان زنده پیرامون خود نگریسته است. یکی از بهترین طرح‌های شناخته شده، طرح پرواز انسان است که ابتدا لئوناردو داوینچی طرحی از یک ماشین پرنده را بر اساس ساختمان بدن خفاش رسم نمود. هم اکنون کار روی توسعه سیستم‌های هوشمند با الهام از طبیعت از زمینه‌های پرطرفدار هوش مصنوعی است. مسئله فروشنده دوره‌گرد در دهه ۱۹۳۰ توسط ریاضی‌دانانی به نام‌های کارل منگر[۵] و هاسلر ویتنی[۶] به عنوان یک مسئله ریاضی مطرح شد. شرح مسئله بدین شکل است که یک فروشنده دوره‌گرد می‌خواهد تعدادی شهر را ملاقات کند و هدفش پیداکردن کوتاهترین مسیر است؛ بطوریکه از همه شهرها عبور کرده و هر شهر را تنها یکبار ملاقات کند و در نتیجه به نقطه شروع بازگردد [1]. به این مسیر تور[۷] گفته می شود. روش ها و الگوریتم‌های مختلفی برای حل مسئله TSP مطرح شده است که هر کدام ویژگی‌های خود را دارند، اما آنچه که در حل TSP مورد اهمیت است استفاده از الگوریتمی است که در کمترین زمان ممکن بهترین تور را پیدا نماید. برخی از این الگوریتم‌های فراابتکاری بکار رفته جهت حل مسئله TSP، عبارتند از: الگوریتم های ژنتیک، ازدحام ذرات، کلونی مورچگان، الگوریتم ممتیک و... که در هر یک از این الگوریتم‌ها می‌توان با تغییر پارامترها و بکاربردن تکنیک‌های به نتایج مطلوب‌تری دست پیدا کرد [2]. ترکیب الگوریتم ABC با الگوریتم جستجوی نزدیکترین همسایگی برای حل مسئله TSP توسط کارابوگا و گرکملی بررسی شد[3]. همچنین بنهارنساکن و دیگران، الگوریتم ترکیبی ABC و برش زیر تور حریصانه را برای حل TSP معرفی کردند[4]. ریزک الله و همکاران، در سال ۲۰۱۳ یک الگوریتم ترکیبی به نام ACO-FA که الگوریتم مورچگان را با الگوریتم کرم شب تاب برای حل مسائل نامحدود ادغام می کند، ارائه داده اند[5].

[1] Traveling Salesman Problem
[2] Artificial bee colony
[3] Ant Colony Optimization
[4] Firefly Algorithm

[5] Karl Menger
[6] Hassler Whitney
[7] Tour