

matlab1.ir

نام پروژه:

الگوریتم کلونی زنبور عسل (ABC)

Matlab1.ir

matlab1.ir

هوش جمعی شاخه ای از پژوهش بر اساس جمعیت است که مدل های جمعیتی از عوامل مورد تداخل یا ازدحام که می توانند خود سازماندهی کنند. کلونی مورچه، ازدحام پرندگان و یا زنبورها یک نمونه ساده ای از سیستم جمعیتی است. دیگر نمونه ای از هوش جمعی کلونی زنبور عسل در اطراف کندو است. هوش کلونی زنبور عسل (ABC) یک الگوریتم است که یک الگوریتم بهینه سازی بر اساس رفتار هوشمندانه جمعیت زنبور عسل است. در این مقاله، الگوریتم ABC برای بهینه سازی توابع چند متغیره مورد استفاده قرار می گیرد. و نتایج تولید شده توسط الگوریتم ABC مقایسه می شوند.

چندین الگوریتم اکتشافی جدید برای حل مسایل بهینه سازی عددی و توابع ترکیبی توسعه یافته اند. این الگوریتم ها می توانند به گروه های مختلف طبقه بندی شوند با توجه به ضوابطی که در نظر گرفته شده: مانند بر اساس جمعیت، مبتنی بر تکرار شونده، تصادفی، قطعی، و غیره. در حالی که الگوریتم با یک مجموعه راه حل ها کار میکند و در جهت بهبود آنها تلاش می کنند که مبتنی بر جمعیت نامیده می شوند، یکی از کاربرد تکرار های چندگانه برای پیدا کردن راه حل مطلوب که به عنوان الگوریتم تکرار شونده نام گذاری شده است. اگر یک الگوریتم یک قانون احتمالی را برای بهبود راه حل بکار بگیرد سپس آن را احتمال یا اتفاقی نامیده میشود. یکی دیگر از طبقه بندی را می توان بسته به ماهیت پدیده توسط الگوریتم شبیه سازی کرد. این نوع طبقه بندی، عمدتاً دارای دو گروه مهم از الگوریتم جمعیت هستند که بر اساس: الگوریتم های تکاملی (EA) و الگوریتم های مبتنی بر هوش جمعی. از محبوب ترین الگوریتم های تکاملی الگوریتم ژنتیک (GA) است. در GA تلاش شده است تکامل طبیعی یک پدیده شبیه سازی شود. در تکامل طبیعی، هر گونه جستجو برای سازگاری سودمند در یک محیط در حال تغییر است. به عنوان یک گونه تکامل یافته، ویژگی های جدیدی در کروموزوم های فردی کد گذاری می شوند. این اطلاعات توسط جهش تصادفی تغییر می یابد، اما بطور واقعی نیروی محرکه باعث توسعه تکاملی در ترکیب و جایگزینی مواد کروموزومی در طول تولید مثل میشود. اگر چه تلاش های متعددی برای گنجاندن این اصول در روال بهینه سازی در اوایل دهه ۱۹۶۰ انجام شده، الگوریتم های ژنتیک برای اولین بار بر یک مبنای نظری صوتی ایجاد شده بودند. این اصطلاح جمعی در حالت کلی برای اشاره به هر مجموعه دار از تعامل افراد مورد استفاده قرار می گیرد. به عنوان یک مثال کلاسیک از ازدحام زنبورهایی که در اطراف کندوی خود تجمع کردند، اما در استعاره به راحتی می توان به سیستم هایی معماری مشابهی دارند توسعه داد. در کلونی مورچه ها، مورچه ها می توانند به عنوان گروهی از عوامل تصور شوند، همچنین ازدحام پرندگان گروهی از پرندگان است. یک سیستم ایمنی، گروهی از سلول ها و مولکول ها است در حالی که یک جمعیت شامل گروهی از مردم است. الگوریتم بهینه سازی ازدحام ذرات (PSO) شبیه سازی می کند رفتار اجتماعی پرندگان یا ماهی ها توسط ابرهاریت و کندی در سال ۱۹۹۵ معرفی شده است. روش های گوناگونی به مدل رفتار هوشمند خاص ازدحام زنبور عسل پیشنهاد شده است و برای حل مسایل از نوع ترکیبی استفاده شده است. آنها یک ایده روبات بر رفتار جستجوی غذا از زنبور ها را ایجاد کرده اند. معمولاً، همه این ربات از لحاظ فیزیکی و عملکرد یکسان هستند، به طوری که هر ربات را می توان به طور تصادفی جایگزین دیگری کرد. ازدحام دارای تحمل قابل توجهی است؛ شکست در یک عامل عملکرد کل سیستم را متوقف نمی کند. روبات های فردی، مانند حشرات، دارای قابلیت های محدود و دانش محدود از محیط زیست است. از سوی دیگر، توسعه ازدحام هوش جمعی است. آزمایشات نشان داد که رباتها مانند حشرات مانند در انجام وظایف واقعی رباتیک موفق هستند.

آنها همچنین یک مدل انتخاب علوفه را توسعه داده اند که منجر به ظهور هوش جمعی می شود که متشکل از سه اجزای ضروری است: منابع غذایی، کارگرهایی که پی علوفه می گردند و، کارگرهایی که پی علوفه نمی گردند. این مدل دو رفتار برجسته را تعریف می کند: استفاده به یک منبع شهد و رها کردن یک منبع.

تئودور واس به استفاده از هوش جمعی زنبوردر توسعه سیستم های مصنوعی با هدف در حل مسایل پیچیده در ترافیک و حمل و نقل پیشنهاد داده است. تئودور واس همچنین پیشنهاد کرد بهینه سازی متا اکتشافی کلونی زنبور عسل (BCO) که قادر به حل قطعی مسائل ترکیبی، و همچنین مسائل ترکیبی با مشخصه عدم قطعیت است [۱۱]. درایز و همکاران. معرفی یک رویکرد جدید هوشمند یا متا اکتشافی به نام ازدحام بهینه سازی زنبورها (BSO) است، که از رفتار زنبور عسل واقعی الهام گرفته است. متا - اکتشافی برای حل مشکل ۳ - بعدی پایه ریزی شده روی روند تولید مثل زنبور عسل معرفی شده است. یک الگوریتم مسیر یابی جدید به نام کندوی عسل که از روش های ارزیابی ارتباطی و مشخص الهام گرفته شده زنبورهای عسل است. در الگوریتم کندوی عسل، زنبورهای پیشکار از میان مناطق مشخص که مناطق غذایی نامیده می شوند پرواز می کنند. از سوی دیگر، اطلاعاتشان روی مناطق مشخص شده برای به روز رسانی مسیر یابی مناطق محلی تحویل می دهند. آثار ارائه شده در پاراگراف قبلی شامل مسایلی از نوع ترکیبی است. تنها یک الگوریتم بهینه سازی عددی

بر اساس رفتار هوش جمعی زنبور عسل وجود دارد. بیانگ یک الگوریتم زنبور عسل مجازی (VBA) برای حل توابع بهینه سازی عملکرد توابع عددی توسعه داده است. برای توابع با دو پارامتر، گروهی از زنبورهای مجازی تولید شده و جمعیت به طور تصادفی در فضای مشخص شده به حرکت شروع می کنند. این زنبورها زمانی که مقداری شهد مورد نظر متناظر با ارزش های کد گذاری شده تابع پیدا کردند به تعامل با یکدیگر شروع می کنند. راه حل برای بهینه سازی مسایل می تواند از شدت تعامل زنبور عسل ها به دست آمده باشد. برای بهینه سازی توابع چند متغیره، کارابوگا الگوریتم کلونی زنبور عسل مصنوعی (ABC) را بیان کرده است که از الگوریتم زنبور مجازی متفاوت است.

در الگوریتم کلونی های زنبور عسل (ABC) زنبورها شامل سه گروه می شوند :

زنبورها ی کارگر، تماشاچیان و پیشرو(طلایه دار). زنبور عسلی که در منطقه رقص برای ایجاد تصمیم به انتخاب یک منبع غذایی باقی می ماند زنبور عسل جستجوگر نامیده می شود، و زنبور عسلی که به طرف منابع غذایی از پیش مشخص شده می رود زنبور عسل کارگر نام دارد. زنبور عسلی که جستجوی تصادفی انجام می دهد زنبور عسل پیشرو یا طلایه دار نام دارد.

در الگوریتم ABC، برای اولین بار نیمی از جمعیت زنبورها زنبور کارگر و نیمی دیگر زنبور جستجوگر هستند. برای هر منبع غذایی، فقط یک زنبور عسل کارگر وجود دارد. به عبارت دیگر، تعداد زنبورهای کارگر با تعداد منابع غذایی اطراف کندو با هم برابراند. زنبور عسل کارگر که در کار در منابع غذایی خسته شده اند زنبورهای جستجو گر پیشرو می شوند.

گام های اصلی از الگوریتم ها در زیر آورده شده است :

- مقداردهی اولیه.
- تکرار.

(الف) محل زنبورهای کارگر در منابع غذایی در حافظه ؛

(ب) محل زنبورهای جستجو گر در منابع غذایی در حافظه ؛

(ج) ارسال زنبورهای پیشرو برای جستجوی برای منابع غذایی جدید؛

- تا (وضعیت مورد دلخواه بدست آید).

در الگوریتم ABC، هر چرخه از جستجو از سه مرحله تشکیل شده است :

ارسال زنبورهای کارگر به روی منابع غذایی و سپس اندازه گیری مقدار شهد آنها ؛ انتخاب منابع غذایی توسط زنبورهای جستجوگر پس از به اشتراک گذاری اطلاعات توسط زنبورهای کارگر و تعیین مقدار شهد از غذاها، تعیین زنبورهای پیشرو و سپس ارسال آنها بر روی منابع غذایی. در مرحله مقداردهی اولیه، مجموعه ای از مواضع منبع غذایی به طور تصادفی توسط زنبورها انتخاب شده و مقدار شهد آنها تعیین می شود. سپس، این زنبورها به کندو می آیند و اطلاعات شهد هر منابع به زنبورها ی منتظر در منطقه رقص در داخل کندو به اشتراک گذاشته میشود.

در مرحله دوم، پس از به اشتراک گذاری اطلاعات، هر زنبور عسل کارگر به محدوده منبع غذایی می رود که خودش در چرخه قبلی بازدید کرده که اون منبع غذایی در حافظه اش وجود دارد، و سپس یک منبع غذایی جدید انتخاب میشود با استفاده از اطلاعات بصری که در همسایگی از همان یکی است. در مرحله سوم، یک زنبور تماشاچی (ناظر) بر میگزیند حوزه منبع غذایی وابسته به نوع اطلاعات شهد توزیع شده توسط زنبورها ی کارگر در منطقه رقص برمی گزیند. به نوعی مقدار شهد منبع غذایی افزایش می یابد، همچنین به این احتمال که آن منبع غذایی انتخاب شده توسط زنبور تماشاچی نیز افزایش می یابد. از این رو، زنبورهای کارگر رقصنده که حامل شهد بالاتری هستند زنبورهای تماشاچی را به محدوده منبع غذایی با میزان شهد بالاتر ترغیب می کنند. پس از ورود به حوزه انتخاب شده، او یک منبع غذایی جدید در همسایگی اش بسته به

اطلاعات بصری انتخاب میکند. اطلاعات بصری بر اساس مقایسه جهت های منبع غذایی است. وقتی شاهد یک منبع غذایی توسط زنبورها را می شود، یک منبع غذایی جدید به صورت تصادفی توسط زنبور طلایه دار تعیین شده و جایگزین آن منبع رها شده، میشود. در این مدل، در هر چرخه در اکثر یک طلایه دار برای جستجوی یک منبع غذایی جدید و تعدادی از زنبورهای کارگر و زنبورهای تماشاچی که برابرنده، خارج می رود.

در الگوریتم ABC، موقعیت یک منبع غذایی یک راه حل مسئله بهینه سازی را نشان می دهند و مقدار شاهد از منبع غذا مربوط به شایستگی راه حل همراه میشود. تعداد زنبورهای کارگر یا زنبورهای تماشاچی برابر با تعداد راه حل ها در جامعه است. در اولین قدم، ABC جمعیت اولیه را به صورت تصادفی توزیع میکند ($G = 0$) P راه حل های SN (مواضع منبع غذایی)، که در آن SN نشان دهنده اندازه جمعیت است.

هر راه حل (منبع غذایی) $x_i (i = 1, 2, \dots, SN)$ بردار D - بعدی است. در اینجا D ، تعداد پارامترهای بهینه سازی است. پس از مقداردهی اولیه، جمعیت موقعیت ها (راه حل ها) در معرض تکرار چرخه است، $C = 1, 2, \dots, C_{max}$ ؛ که C فرایندهای جستجوی زنبورهای کارگر و جستجوگر و طلایه دار است.

یک زنبور کارگر یا تماشاچی مصنوعی بطور احتمالی تولید یک تغییر در موقعیت (راه حل) در حافظه خود برای پیدا کردن یک منبع غذایی جدید و تست میزان شاهد (مقدار شایستگی) از منبع جدید (راه حل جدید) میکند. در مورد زنبور عسل واقعی، تولید منابع غذایی جدید مبتنی بر مقایسه فرآیند منابع غذایی در منطقه وابسته به اطلاعات جمع آوری، بصری، توسط زنبور عسل است. در این مدل، تولید موقعیت منبع جدید غذا نیز بر اساس یک فرآیند مقایسه موقعیت منبع غذایی است. با این حال، در این مدل، زنبورهای مصنوعی هر گونه اطلاعات در مقایسه استفاده نمی کنند. آنها به طور تصادفی یک موقعیت منبع غذایی را انتخاب میکنند و تغییراتی را بر روی یکی از منابع موجود در حافظه خود که در (۲، ۲) شرح داده شده تولید می کند. به شرطی که مقدار شاهد منبع جدید بیشتر از منبع قبلی حفظ شده در حافظه زنبور عسل باشد موقعیت جدید را حفظ کرده و موقعیت قبلی را فراموش میکند. در غیر این صورت او موضع قبلی را نگه می دارد. پس از اینکه فرآیند جستجوی تمام زنبورهای کارگر تکمیل گردید، آنها اطلاعات شاهد از منابع غذایی (راه حل) و اطلاعات مربوط به موقعیت خود را با زنبورهای تماشاچی در محدوده رقص به اشتراک میگذارند. یک زنبور تماشاچی اطلاعات شاهد گرفته شده از همه زنبورهای کارگر را ارزیابی میکند و یک منبع غذایی با احتمال مربوط به مقدار شاهد آن انتخاب میشود. همینطور در مورد زنبور کارگر، تولید تغییراتی در موقعیت (راه حل) موجود در حافظه خود و مقدار شاهد از منبع انتخابی (راه حل) را چک میکند. آن شهدی که بیشتر از قبلی باشد را ارائه می دهد، زنبور عسل موقعیت جدید را حفظ میکند و قبلی را فراموش میکند. زنبور تماشاچی یک منبع غذایی را با توجه به مقدار احتمال مرتبط با آن منبع غذایی انتخاب میکند، که با عبارت زیر محاسبه میشود:

$$p_i = \frac{fit_i}{\sum_{n=1}^{SN} fit_n}, \quad (2.1)$$

که در آن fit_i میزان شایستگی از راه حل i توسط زنبور کارگر آن ارزیابی شده است که ارزیابی متناسب با مقدار شاهد منبع غذایی در موقعیت i است و SN تعدادی از منابع غذایی که برابر با تعداد زنبورهای کارگر (BN) است. در این روش، زنبورهای کارگر اطلاعات خود را با زنبورهای تماشاچی تبادل میکنند. به منظور تولید یک موقعیت غذایی انتخاب شده از قبلی، ABC عبارت زیر را استفاده میکند:

$$v_{ij} = x_{ij} + \phi_{ij}(x_{ij} - x_{kj}), \quad (2.2)$$

که در آن $k \in \{1, 2, \dots, BN\}$ و $j \in \{1, 2, \dots, D\}$ شاخص شان به صورت تصادفی انتخاب شده است. هر چند K به صورت تصادفی تعیین شده است، آن متفاوت از i می باشد. $\phi_{i,j}$ یک عدد تصادفی بین $[-1, 1]$ است. آن تولید موقعیت منبع غذایی همسایه در اطراف xi,j را کنترل میکند، و تغییرات مقایسه ای موقعیت های غذایی همسایه توسط زنبور عسل به صورت بصری را ارائه می شود. معادله ۲،۲ پارامترهای مختلفی بین xi,j و xk,j نشان می دهد، همچنین تغییرات در موقعیت xi,j ، کاهش می یابد. بنابراین، به نوعی جستجو به راه حل بهینه در فضای جستجو نزدیک می شود، گام مرحله طور تناوبی کاهش می یابد. اگر پارامترهای تولید شده توسط این عملیات بیشتر از حداز پیش تعیین شده خودش باشد، پارامتر را می توان به عنوان مقدار قابل قبول انتخاب کرد. منبع غذایی که شهد آن توسط زنبورها رها شده با یک منبع ماده غذایی جدید توسط زنبورهای طلایه دار جایگزین میشود. در الگوریتم ABC این با تولید موقعیت به صورت تصادفی شبیه سازی شده و جایگزین آن منبع رها شده میشود. در الگوریتم ABC، اگر یک موقعیت بیشتر از یک عدد از پیش تعیین شده چرخه به نام حد بهبود نیابد پس آن منبع غذایی فرض شده ترک خواهد شد. پس از انتخاب هر منبع، موقعیت vi,j تولید شده و سپس توسط زنبور مصنوعی ارزیابی شد، عملکرد آن با xi,j مقایسه میشود، اگر مواد غذایی جدید برابریا شهد بهتری از منبع قبلی داشت، آن را با قبلی در حافظه جایگزین میکند. در غیر این صورت، آن قبلی را نگه میدارد. به عبارت دیگر، یک مکانیسم انتخاب حریص عمل انتخاب بین منابع غذایی قبلی و فعلی را انجام میدهد. الگوریتم ABC در حقیقت چهار فرآیند مختلف انتخاب را به کار میگیرد:

(۱) فرآیند انتخاب جهانی توسط زنبورهای تماشاجی مصنوعی برای کشف مناطق امیدبخش که در (۲، ۱) شرح داده شده است،

(۲) یک فرآیند انتخاب محلی در منطقه توسط زنبورهای کارگر مصنوعی انجام شده و تماشاجیان با توجه به اطلاعات محلی (در مورد زنبور عسل واقعی، این اطلاعات شامل رنگ، شکل و عطر گل) (زنبورها قادر به شناسایی نوع منبع شهد نمیشوند تا زمانی که به محل مناسب می رسند و بین منابع در حال رشد بر اساس عطر و بوی آنها تبعیض وجود دارد) برای تعیین یک همسایه منبع غذا در اطراف منبع موجود در حافظه که در (۲، ۲) تعریف شده است،

(۳) روند انتخاب محلی به نام فرآیند انتخاب حریص توسط تمام زنبورها انجام میشود در آن اگر مقدار شهد منبع کاندید بهتر از فعلی باشد، زنبور فعلی را فراموش میکند و منبع کاندید را حفظ میکند. در غیر این صورت، زنبور فعلی را در حافظه نگه می دارد.

(۴) یک فرآیند انتخاب تصادفی توسط زنبور طلایه دار انجام میشود.

از توضیحات فوق روشن است که سه پارامتر کنترل وجود دارد که در ABC اصلی استفاده می شود:

- تعداد منابع غذایی که با تعداد زنبورهای کارگر یا زنبورهای تماشاجی برابر است (SN)،

- مقدار حد (the value of limit)،

- حداکثر تعداد چرخه (MCN).

در مورد زنبورهای عسل، میزان بکار گیری نماینده هایی برای اندازه گیری اینکه چگونه به سرعت کلونی زنبور عسل را می یابد و بهره برداری از منبع غذایی کشف شده جدید است. استخدام مصنوعی بطور مشابه می تواند اندازه گیری سرعتی که با آن راه حل امکان پذیر است را نشان بدهد یا راه حل های با کیفیت خوب مسائل بهینه سازی پیچیده را توانسته کشف کند. بقا و پیشرفت کلونی زنبور عسل وابسته کشف سریع و استفاده کارآمد از بهترین منابع غذایی می باشد. به طور مشابه

، راه حل درست مسائل مهندسی دشوار مربوط به کشف سریع راه حل های خوب خاص برای مسائلی است که باید در زمان واقعی حل شود. در یک فرایند جستجو قوی ، فرآیندهای اکتشاف و بهره برداری باید با هم انجام پذیرد. در الگوریتم ABC ، در حالی که زنبورهای کارگرو زنبورهای تماشاچی فرآیند بهره برداری در فضای جستجو را انجام میدهند، زنبورهای طلایه دار فرآیند اکتشاف را کنترل میکنند .

توابع عددی

تابع مرکب است اگر آن دو یا چند بهینه محلی داشته باشد. تابع از متغیرهای جدا از هم است در صورتی که آن به عنوان یک مجموع توابع یک متغیر بازنویسی شود. مسئله سخت تر است اگر تابع مرکب باشد. فرایند جستجو باید قادر به دوری کردن از مناطق اطراف مینیمم محلی به منظور تقریب زدن ، تا آنجا که ممکن ، برای مطلوب جهانی است. پیچیده ترین مورد زمانی به نظر می رسد که بهینه های محلی به صورت تصادفی در فضای جستجو توزیع شده است. ابعاد فضای جستجو یکی از عوامل مهم دیگر در پیچیدگی مسئله است. مطالعه مسئله ابعاد و ویژگی های آن توسط فریدمن انجام شد . با استفاده از پنج تابع معیار کلاسیک تابع اول تابع Griewank که در مینیمم جهانی خود مقدار ۰ است . محدوده دهی اولیه برای تابع (۲و۲-) است. تابع Griewank اصطلاحی است که وابستگی متقابل بین متغیرها را تولید میکند . هدف غلبه بر شکست تکنیک هایی که هر متغیر را بطور مستقل بهینه سازی میکند . بهینه ی تابع Griewank به طور منظم توزیع شده است. از آنجا که تعداد بهینه ی محلی بوسیله ابعاد افزایش می یابد .

$$f_1(\vec{x}) = \frac{1}{4,000} \left(\sum_{i=1}^D (x_i^2) \right) - \left(\prod_{i=1}^D \cos\left(\frac{x_i}{\sqrt{i}}\right) \right) + 1. \quad (3.1)$$

تابع دوم تابع Rastrigin که مقدار ۰ است در مینیمم جهانی خود است . محدوده دهی اولیه برای تابع (۲و۲-) . این تابع مبتنی بر تابع Sphere به علاوه مدولاسیون کسینوس ، مینیمم محلی بسیاری را تولید میکند . بنابراین ، تابع مرکب است . نقاط مینیمم به طور منظم توزیع شده است. قسمت دشوار در پیدا کردن راه حل های بهینه در این تابع این است که یک الگوریتم بهینه سازی به راحتی می تواند به سمت بهینه جهانی شدن در بهینه محلی به دام بیفتد.

$$f_2(\vec{x}) = \sum_{i=1}^D (x_i^2 - 10 \cos(2\pi x_i) + 10). \quad (3.2)$$

تابع سوم، تابع Rosenbrock که مقدار در مینیمم جهانی خود ۰ است. محدوده دهی اولیه برای تابع (۲و۲-) است. بهینه جهانی در داخل دره ژرف ، باریک ، به شکل سهمی وار مسطح می باشد. از آنجا که همگرآشدن بهینه جهانی مشکل است ، متغیرها به شدت وابسته هستند و سطح شیب دار به طور کلی به سمت نقطه مطلوب نیست ، این مسئله ای است که بارها و بارها برای آزمایش کردن عملکرد الگوریتم های بهینه سازی مورد استفاده قرار گیرد.

$$f_3(\vec{x}) = \sum_{i=1}^D 100(x_i^2 - x_{i+1})^2 + (1 - x_i)^2. \quad (3.3)$$

تابع چهارم تابع Ackley است که در مینیمم جهانی مقدارش ۰ است. محدوده دهی اولیه برای تابع (۲ و ۲-) است. Ackley یک اصطلاح نمایی که سطح خود را با مینیمم محلی متعدد پوشش می دهد. الگوریتمی که استفاده میشود در یک بهینه محلی به دام خواهد افتاده ، اما هر راهبرد جستجو که منطقه گسترده تر را تجزیه و تحلیل خواهد شد قادر به عبور از میان دره بهینه و دستیابی به نتایج بهتر است . به منظور به دست آوردن نتایج خوب برای این تابع ، استراتژی جستجو باید ترکیبی از اجزای های اکتشافی و استنمار کارآمد باشد .

$$f_4(\vec{x}) = 20 + e - 20e^{\left(-0.2\sqrt{\frac{1}{D}\sum_{i=1}^D x_i^2}\right)} - e^{\frac{1}{D}\sum_{i=1}^D \cos(2\pi x_i)} \quad (3.4)$$

تابع پنجم تابع Schwefel است که در بهینه جهانی خود مقدار ۰ است (۳,۵). محدوده دهی اولیه برای تابع (۲ و ۲-) است. سطح تابع Schwefel از تعداد زیادی قله و دره متشکل است. تابع بهترین مینیمم ثانویه به دور از مینیمم جهانی دارد که در آن بسیاری از الگوریتم های جستجو دام افتاده است. علاوه بر این ، مینیمم جهانی نزدیک مرزهای دامنه است.

$$f_5(\vec{x}) = D * 418.9829 + \sum_{i=1}^D -x_i \sin(\sqrt{|x_i|}). \quad (3.5)$$

۳,۲ - پیکر بندی برای الگوریتم ABC شامل ABC شامل: حداکثر تعداد چرخه (MCN) که با حداکثر تعداد نسل برابر است و سایز کلونی پارامترهای کنترل الگوریتم ABC شامل: حداکثر تعداد چرخه (MCN) که با حداکثر تعداد نسل برابر است و سایز کلونی با اندازه جمعیت برابر است . درصد از زنبورهای ناظر ۵۰٪ از زنبورهای کارگر هستند و تعدادی از زنبور های طلایه دار به عنوان یک انتخاب بود. افزایش تعداد طلایه داران اکتشاف را ترغیب میکند همچنانکه که افزایش تماشایان بر روی منبع غذایی ، اکتشاف را افزایش می دهد . به طور متوسط مقادیر توابع از بهترین راه حلها پیدا شده توسط الگوریتم برای ابعاد مختلف ثبت شده است.

در این مقاله تلاش شده است الگوریتم ABC یک الگوریتم هوش جمعی و مبتنی بر جمعیت است بررسی شده است. الگوریتم ABC در توابع عددی دوبعدی بالا مورد آزمایش قرار گرفت. از شبیه سازی نتایج آن منعقد می شود که الگوریتم پیشنهاد شده توانایی خروجی مینیمم محلی را دارد و می تواند برای توابع چند متغیره و بهینه سازی توابع مرکب موثر باشد.

دوره جامع آموزش
برنامه نویسی
متلب
MATLAB



گروه برنامه نویسی ایران متلب MATLAB1
از حرفه ای ها متلب را یاد بگیرید