به نام خدا

محسن رحیمی

99412042

در پروژه فقط تابع یک بعدی پیاده سازی شده است. تابع گسسته و تابع خارج از توابع اولیه هم پیاده سازی شده است.
برای فیتنس از دو فاکتور mean square error و max difference استفاده شده است. fitness عکس جمع mse و دو برابر max_diff است.
در قسمت های مختلف ممکن بود overflow یا divide by zero یا هر ارور دیگری رخ دهد که در صورت رخ داد هر کدام MSE را بی نهایت ست کردیم و در نتیجه fitness به صفر میل می‌کند.
یک تابع create_random_tree تعریف شده که با استفاده از آن می‌توان درختی با تعداد نود های دلخواه تولید کرد.
هر نود می‌تواند EMPTY یا OP یا CONST یا VAR باشد.
در تابع اصلی ابتدا جمعیت اولیه با توجه به متغیر های configuration و به صورت رندم ساخته می شود. در ادامه یک حلقه وایل یا در مدت زمان خاصی و یا تا زمانی که شرط خاصی برقرار باشد ادامه می دهد و عملیات mutation و crossover را انجام می دهد.
عملیات mutation به صورت رندم با احتمال خاصی که با فکتور مشخص آن تنظیم می شود رخ می دهد.
عملیات crossover هم در هر iteration انجام شده و تکه ای از یک درخت با تکه ای از درخت دیگر عوض می شود. درخت ها می توانند یکی باشند. در این حالت جمعیت دو برابر می شود به خاطر همین اگر جمعیت از یک حدی بیشتر شد از انتهای جمعیت (آرایه جمعیت با توجه به فیتنس سورت شده است) حذف می شود. در این حالت ممکن است جمعیت آرایه همگی یکسان شوند. در واقع اگر حریصانه به جلو بریم به سمت ماکسیمم کردن fitness آنگاه ممکن است در یک ماکسیمم محلی گیر بیوفتیم. برای همین با یک احتمالی از انتهای جمعیت که fitness کمتری دارند تعدادی درخت حذف شده و با درخت های رندم دیگری جایگزین می شوند. اگر این درخت ها خوب باشند در iteration های بعدی تاثیر خوبی بر نتیجه نهایی میگذارند وگرنه در پیمایش های بعدی از آرایه بیرون می افتند.
در این پروژه توابع خارج از توابع اولیه درخت هم داده شده که تا حد خوبی با توابع در دسترس تقریب زده شده است.

تابع genetic دارای hyper parameter های مختلفی است که اگر از مشخصات تابع هدف دیدی داشته باشیم می توانیم با درست ست کردن آنها به الگوریتم ژنتیک کمک کنیم.

در نهایت رندم در این الگوریتم تاثیر زیادی دارد و ممکن از در ازای یک ورودی یک بار نتیجه فوق العاده دهد و در ران بعدی مشکل داشته باشد. با زمان بی نهایت قطعا می توانیم به اندازه کافی به تابع نزدیک شویم. ولی با محدودیت زمانی، دقت ما هم محدودیت خواهد داشت.