

این کد برای حل معادله زیر با استفاده از الگوریتم ژنتیک نوشته شده است:

$$41d = 2c - 3b + 4a + 2$$

بخش های اصلی کد:

• کتابخانه ها:

- کد با فراخوانی کتابخانه های random, copy, و math شروع می شود.
- از کتابخانه random برای تولید اعداد تصادفی، از copy برای کپی کردن لیست ها و از math برای محاسبات ریاضی استفاده می شود.

• تعریف تابع genR:

- این تابع یک لیست با طول مشخص ایجاد می کند و هر عضو لیست عددی تصادفی بین ۰ و ۱ (با دقت چهار رقم اعشار) است.

• تعریف تابع gen_Algorithm:

- این تابع اصلی کد است که الگوریتم ژنتیک را برای حل معادله پیاده سازی می کند.
- پارامترهای ورودی این تابع crsOver_rate (نرخ تقاطع) و perMut_rate (نرخ جهش) هستند.

• ایجاد جمعیت اولیه:

- لیستی به نام Chromosome ساخته می شود که شامل ۶ زیرلیست است.
- هر زیرلیست شامل ۴ عدد تصادفی بین ۱ و ۴۱ می باشد (نشان دهنده a, b, c, d در معادله).

• حلقه اصلی:

- حلقه تا زمانی که معادله حل شود یا به حداکثر تعداد تکرار برسد اجرا می شود.
- در هر تکرار مراحل زیر انجام می شود:

▪ محاسبه برازش:

- برای هر زیرلیست در Chromosome مقدار مطلق اختلاف بین طرفین معادله محاسبه می شود.
- اگر اختلافی برابر صفر وجود داشته باشد، یعنی معادله حل شده است.

▪ انتخاب:

- برازش هر زیرلیست به عنوان مبنای انتخاب در نظر گرفته می شود (زیرلیست های با اختلاف کمتر، احتمال انتخاب بالاتری دارند).

▪ تولید مثل:

- زیرلیست های جدید بر اساس زیرلیست های انتخاب شده و با نرخ تقاطع مشخص، تولید می شوند.

- در صورت وقوع تقاطع، بخشی از اطلاعات ژنتیکی بین دو زیرلیست منتخب تبادل می شود.

- جهش :

- با احتمال مشخصی، در برخی از ژن های زیرلیست های جدید جهش ایجاد می شود.

- جهش با جایگزین کردن یک ژن با عددی تصادفی بین ۱ و ۴۱ انجام می شود.

- بروزرسانی جمعیت :

- زیرلیست های جدید جایگزین جمعیت قبلی می شوند.

- چاپ خروجی:

- در هر تکرار، اطلاعاتی مانند شماره تکرار، کمترین اختلاف در جمعیت و کل جمعیت چاپ می شود.

- در صورت پیدا شدن جواب، بهترین زیرلیست (که معادله را حل می کند) و مقدار برازش آن نیز چاپ می شود.

- تابع اصلی:

- در انتها، تابع `gen_Algorithm` با مقادیر پیش فرض ۳۰ برای نرخ تقاطع و ۲۰ برای نرخ جهش فراخوانده می شود.

نکات:

- این کد یک مثال ساده از الگوریتم ژنتیک است و ممکن است برای مسائل پیچیده تر نیاز به تنظیمات و بهبودهایی داشته باشد.

- در این کد، برای نمایش راه حل، فرض بر این است که معادله فقط یک جواب صحیح دارد.