

به نام خدا



دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس هوش مصنوعی

دکتر آرش عبدی هجران دوست

نیمسال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

پروژه سری سوم

Genetic Algorithm (Lecture 7)

طراح پروژه امیرحسین شهابی

زمان انتشار پنجشنبه ۱۴۰۴/۰۲/۱۸ ساعت ۱۹:۰۰

آخرین مهلت ارسال یکشنبه ۱۴۰۴/۰۲/۲۸ ساعت ۲۳:۵۹

آداب نامه‌ی پروژه

- این پروژه باید به صورت انفرادی انجام بشود پس در صورت مشاهده‌ی هر گونه تقلب، نمره‌ی صفر برای این پروژه برای همه‌ی تقلب‌کنندگان در نظر گرفته می‌شود.
- کدهای پروژه را در غالب فایل‌های پایتون (py) به همراه گزارش پروژه به صورت تایپ‌شده در غالب فایل pdf فشرده‌سازی کرده و در غالب فایل zip، فقط در محیط کلاس کوئرای درس ارسال کنید. در غیر این صورت، قابل قبول نیست و نمره‌ی این پروژه برای شما صفر در نظر گرفته می‌شود.
- در صورت بروز هر گونه اشکال و یا ابهام در مورد بخش‌های پروژه، فقط به دستیار آموزشی مربوطه که در چنل تلگرام درس و در کپشن فایل پروژه، منشن شده است پیام بدهید.

مبحث و بارم‌بندی تمرین

- این پروژه مربوط به مباحث تدریس شده در لکچر الگوریتم ژنتیک (Genetic Algorithm) است و برای انجام بخش‌های آن، باید به مباحث این لکچر تسلط کافی داشته باشید.
- این پروژه ۲۲۵ امتیاز دارد و شامل سه بخش ۶۰، ۷۵ و ۹۰ امتیازی است که در مجموع ۲،۲۵ از ۱۱ نمره‌ی پروژه‌ها را تشکیل می‌دهد.

حل دستگاه چند معادله چند مجهول با الگوریتم ژنتیک

حل کردن دستگاه معادلات، مسئله‌ای رایج در مهندسی است و صدها مقاله وجود دارند که روش‌های مختلف حل آن را ارائه می‌دهند. این روش‌ها به دو دسته‌ی کلی ریاضیاتی (Mathematical) و بازگشتی (Iterative) تقسیم می‌شوند.

چند نمونه‌ی معروف از روش‌های ریاضیاتی عبارت هستند از LU Factorization، QR Decomposition و Gaussian Elimination. مشکل این روش‌ها این است که خطاهای گرد کردن در هر مرحله جمع می‌شوند، بنابراین باید از روش‌های خاصی برای تصحیح این خطاها استفاده کرد. اما در روش‌های بازگشتی، از تقریب‌های متوالی (Successive Approximation) برای یافتن جواب‌های بهتر، بدون خطاهای گرد کردن استفاده می‌شود که الگوریتم ژنتیک در این دسته قرار دارد.

در این پروژه، هدف این است که برنامه‌ای بنویسید تا فقط با استفاده از الگوریتم ژنتیک، دستگاه‌های چند معادله چند مجهول با شرایط مطرح شده در هر بخش را حل کند و پاسخ آن را خروجی بدهد.

بخش اول (۶۰ امتیاز)

در این بخش، برنامه‌ی شما باید دو معادله‌ی ریاضی با دو مجهول x و y را ورودی بگیرد و مقادیر عددی مجهول‌های x و y که در معادلات صدق می‌کنند را خروجی بدهد. این دو معادله، حتماً به فرم $ax + by$ هستند که a و b در آن اعداد صحیح هستند. به مثال زیر توجه کنید:

$$\begin{cases} x + 2y = 4 \\ 4x + 4y = 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases}$$

بخش دوم (۷۵ امتیاز)

در این بخش، برنامه‌ی شما باید سه معادله‌ی ریاضی با سه مجهول x و y و z را ورودی بگیرد و مقادیر عددی مجهول‌های x و y و z که در معادلات صدق می‌کنند را خروجی بدهد. اگر هر کدام از این سه معادله را به فرم $f_1(x) * f_2(y) * f_3(z)$ بنویسیم که هر کدام از $*$ ها نشان‌دهنده‌ی یک عملگر ریاضی از بین $+$ و \times هستند؛ آن‌گاه برای $i = 1, 2, 3$ ، ضابطه‌ی $f_i(s)$ حتماً به فرم $a_i \times x$ یا $a_i \div x$ هستند که a_i ها اعداد گویا هستند. به مثال زیر توجه کنید:

$$\begin{cases} 6x - 2y + 8z = 20 \\ y + 8x \times z = -1 \\ 2z \times \frac{6}{x} + \frac{3}{2}y = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2}{3} \\ y = -5 \\ z = \frac{3}{4} \end{cases}$$

بخش سوم (۹۰ امتیاز)

در این بخش، برنامه‌ی شما باید چهار معادله‌ی ریاضی با چهار مجهول x و y و z و t را ورودی بگیرد و مقادیر عددی مجهول‌های x و y و z و t که در معادلات صدق می‌کنند را خروجی بدهد. اگر هر کدام از این چهار معادله را به فرم $f_1(x) * f_2(y) * f_3(z) * f_4(t)$ بنویسیم که هر کدام از $*$ ها نشان‌دهنده‌ی یک عملگر ریاضی از بین $+$ و \times هستند؛ آن‌گاه برای $i = 1, 2, 3, 4$ ، ضابطه‌ی $f_i(s)$ حتماً به فرم $a_i \times x$ یا $a_i \div x$ هستند که a_i ها اعداد گویا هستند. به مثال زیر توجه کنید:

$$\begin{cases} \frac{1}{15}x - 2y - 15z - \frac{4}{5}t = 3 \\ -\frac{5}{2}x - \frac{9}{4}y + 12z - t = 17 \\ -13x + \frac{3}{10}y - 6z - \frac{2}{5}t = 17 \\ \frac{1}{2}x + 2y + \frac{7}{4}z + \frac{4}{3}t = -9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -\frac{3}{2} \\ y = -\frac{7}{2} \\ z = \frac{1}{3} \\ t = -\frac{11}{8} \end{cases}$$

موفق باشید!