



دانشگاه اصفهان
دانشکده مهندسی کامپیوتر

عنوان:

تمرین اول هوش محاسباتی: الگوریتم‌های ژنتیک

Genetic Algorithms

نگارش

دانیال شفیعی
مهدی مهدیه
امیررضا نجفی

استاد راهنما
دکتر کارشناس

اسفند ۱۴۰۳

فهرست مطالب

| | | |
|---|--|---|
| ۰ | مقدمه | ۲ |
| ۱ | مبانی و مفاهیم الگوریتم ژنتیک | ۲ |
| ۲ | درک و حل مسائل با الگوریتم ژنتیک | ۲ |
| ۳ | پیاده‌سازی، ارزیابی و تجزیه و تحلیل الگوریتم ژنتیک | ۳ |

۰ مقدمه

هدف از این تمرین آشنایی بیشتر با الگوریتم‌های ژنتیک و استفاده‌ی بیشتر از آن‌ها در کاربردهای عملی است.

۱ مبانی و مفاهیم الگوریتم ژنتیک

۲ درک و حل مسائل با الگوریتم ژنتیک

۱. (آ) طول $n \times \frac{n-1}{2}$

(ب)

۲. (آ) ژن‌ها را به تابع fitness می‌بریم:

$$\text{fit}(x_1) = 6 + 5 - 4 - 1 + 3 + 5 - 3 - 2 = 9$$

$$\text{fit}(x_2) = 8 + 7 - 1 - 2 + 6 + 6 - 0 - 1 = 23$$

$$\text{fit}(x_3) = 2 + 3 - 9 - 2 + 1 + 2 - 8 - 5 = -16$$

$$\text{fit}(x_4) = 4 + 1 - 8 - 5 + 2 + 0 - 9 - 4 = -19$$

به ترتیب x_2, x_1, x_3, x_4 برازنده هستند.

(ب) عملیات ترکیب

• ترکیب نقطه‌ای: در این روش به دو فرزند جدید می‌رسیم.

$$x_{21} = 8712|3532$$

$$x_{21} = 6541|6601$$

• ترکیب دو نقطه‌ای: با استفاده از این روش به دو فرزند جدید می‌رسیم. ما فرض می‌کنیم منظور از نقاط b و f یعنی بعد از این نقاط ترکیب اتفاق می‌افتد

$$x_{131} = 65|9212|35$$

$$x_{313} = 23|4135|85$$

- ترکیب یکنواخت: برای انجام این ترکیب نیازمند به یک ماسک هستیم. این ماسک یک ژن تصادفی با مقادیر دودویی است که نشانگر این است که آن ژن را از کروموزوم اول بگیریم یا دوم. که انتخاب اول یا دوم هم احتمال است. ما با استفاده از

برنامه ۱: تولید ماسک تصادفی

```
mask = ''.join(random.choice('01') for _ in range(8))
```

یک رشته‌ی تصادفی از ۰ و ۱ تولید می‌کنیم. ما فرض می‌کنیم ۰ معادل رشته‌ی اول و ۱ معادل رشته‌ی سوم باشد.

mask = 01001010

$x_{13} = 8|3|12|1|6|8|1$

$x_{31} = 2|7|92|6|2|0|5$

(ج) برازش فرزندان: با استفاده از تکه کد زیر برازندگی هر فرزند را محاسبه می‌کنیم:

برنامه ۲: محاسبه‌ی برازندگی

```
chromosome = input()
a, b, c, d, e, f, g, h = [int(char) for char in chromosome]
fitness = a + b - c - d + e + f - g - h
print(fitness)
```

$fit(x_{21}) = 87123532 = 15$

$fit(x_{21}) = 65416601 = 17$

$fit(x_{131}) = 65921235 = -5$

$fit(x_{313}) = 23413585 = -5$

$fit(x_{23}) = 83121681 = 6$

$fit(x_{32}) = 27926205 = 1$

۳ پیاده‌سازی، ارزیابی و تجزیه و تحلیل الگوریتم ژنتیک جهت انتخاب بهترین ویژگی برای مسئله‌ی واقعی دسته‌بندی مشتریان