

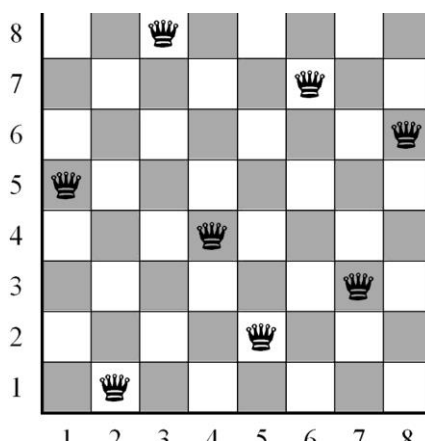
تکلیف اول درس هوش مصنوعی – حل مسئله n-Queen با الگوریتم ژنتیک – دکتر میرزایی

محمدحسین احتشامی 9622433

محمد سقلی 9629433

• دور اول:

- روش بازنمایی : برای حل مسئله n وزیر، یکم کروموزوم حاوی n ژن که هر ژن محل یک وزیر را در هر ستون نشان میدهد، به عنوان مثال کروموزوم شکل زیر، [4,8,1,5,7,2,6,3] خواهد بود. ولی در این دور، به صورت یک جایگشت نیستند.



- تابع برازندگی : تعداد جفت هایی که یکدیگر را تهدید نمیکنند. برای هر n ، برازندگی optimal به صورت $\frac{n*(n-1)}{2}$ به دست میاید.
- تولید نسل اولیه : انتخاب عدد رندوم بین 1 و n برای هر ژن
- روش انتخاب : با استفاده از روش رولت ویل، والد ها به نسبت برازندگی انتخاب میشوند.
- روش ترکیب : هر دو والد انتخاب شده با احتمال pCross با استفاده از روش one point crossover با یکدیگر ترکیب میشوند.
- انتخاب نسل بعد: در هر دور اجرای الگوریتم، والدین به طور کامل دور ریخته میشوند و فرزندان جایگزین آنها میشوند.
- جهش : هر ژن، با احتمال pMut جهش پیدا میکند. جهش اینجا به این شکل است که یک ژن مقدارش به یک مقدار رندوم بین 1 تا n تغییر میکند.
- شرط توقف : رسیدن به حداکثر تعداد نسل های مجاز (maxGen) یا رسیدن برازندگی به مقدار optimal.
- ** همچنین در این پیاده سازی از نخبه گرایی استفاده شده است و بهترین کروموزوم تا الان، جدا از جمعیت نگه داری میشود.

○ نتایج :

- پارامتر ها :

○ Population size = 1000

- maxGen = 1000
- pCross=0.66
- pMut = 0.001
- تعداد نسل های مورد نیاز برای n های مختلف
 - n=6: 13 نسل
 - n=7: 22 نسل
 - n=8: 31 نسل
 - n=9: 103 نسل
 - n=10: در بهینه محلی میفتند (به برازندگی 44 میرسد که حالت بهینه 45 است)
 - n=11: در بهینه محلی میفتند (به برازندگی 54 میرسد که حالت بهینه 55 است)
 - n=12: 608 نسل
 - n=13: در بهینه محلی میفتند (به برازندگی 77 میرسد که حالت بهینه 78 است)
 - n=14: در بهینه محلی میفتند (به برازندگی 89 میرسد که حالت بهینه 91 است)
 - n=15: در بهینه محلی میفتند (به برازندگی 104 میرسد که حالت بهینه 105 است)
 - n=16: در بهینه محلی میفتند (به برازندگی 118 میرسد که حالت بهینه 120 است)

● دور دوم:

- تفاوت ها نسبت به دور اول:
- بازنمایی کروموزم ها به شکل جایگشت است، به این صورت که در هر سطری باید تنها یک وزیر قرار گیرد.
- به عنوان مثال در دور قبلی برای 8 وزیر، [1,2,3,3,4,1,2] قابل قبول بود، اما این بار قابل قبول نیست.
- عملگر ترکیب نیز تغییر کرده، زیرا در صورت استفاده از روش دور قبلی، بچه هایی بوجود میامدند، جایگشت نبودند و بایستی از روش جدیدی استفاده کرد. در اینجا از روش order one crossover استفاده شده است که crossover point اول آن، همیشه در نقطه صفر است.
- همین شرایط برای عملگر جهش نیز وجود دارد. در اینجا میتوان از عملگر swap برای جهش استفاده کرد.
- نتایج:

○ پارامتر ها:

- Population size = 1000
- maxGen = 1000
- pCross=0.8
- pMut = 0.001
- تعداد نسل های مورد نیاز برای n های مختلف
 - n=6: 1 نسل
 - n=7: 1 نسل
 - n=8: 1 نسل
 - n=9: 1 نسل
 - n=10: 14 نسل
 - n=11: 1 نسل
 - n=12: 15 نسل
 - n=13: 171 نسل
 - n=14: 121 نسل
 - n=15: 884 نسل

- $n=16$: 467 نسل
- $n=17$: 212 نسل
- $n=18$: 267 نسل
- $n=19$: 984 نسل با $seed = 0.4$
- $n=20$: در بهینه محلی میفتد (به برازندگی 188 میرسد که حالت بهینه 190 است)
- $n=21$: در بهینه محلی میفتد (به برازندگی 208 میرسد که حالت بهینه 210 است)
- $n=22$: در بهینه محلی میفتد (به برازندگی 230 میرسد که حالت بهینه 231 است)
- $n=23$: در بهینه محلی میفتد (به برازندگی 251 میرسد که حالت بهینه 253 است)

• دور سوم:

○ تفاوت ها نسبت به دور دوم:

- عملگر انتخاب در دور های قبل، roulette wheel بود. در این دور عملگر انتخاب tournament selection پیاده سازی شده است.

○ نتایج:

- پارامترها:

- Population size = 1000
- maxGen = 1000
- pCross=0.8
- pMut = 0. 1
- tournament Q = 2

○ تعداد نسل های مورد نیاز برای n های مختلف

- $n=6$: 1 نسل
- $n=7$: 1 نسل
- $n=8$: 1 نسل
- $n=9$: 1 نسل
- $n=10$: 3 نسل
- $n=11$: 6 نسل
- $n=12$: 3 نسل
- $n=13$: 4 نسل
- $n=14$: 24 نسل
- $n=15$: 76 نسل
- $n=16$: 49 نسل
- $n=17$: 66 نسل
- $n=18$: 79 نسل
- $n=19$: 107 نسل با $seed = 0.4$
- $n=20$: 194 نسل
- $n=21$: 144 نسل
- $n=22$: 106 نسل
- $n=23$: 123 نسل
- $n=24$: 181 نسل
- $n=25$: 80 نسل

- $n=26$: 74 نسل
- $n=27$: 110 نسل
- $n=28$: 88 نسل
- $n=29$: 113 نسل
- $n=30$: 761 نسل
- $n=31$: 164 نسل
- $n=32$: 157 نسل
- $n=33$: 139 نسل
- $n=34$: 185 نسل
- $n=35$: 109 نسل
- $n=36$: 177 نسل
- $n=37$: 135 نسل
- $n=38$: 194 نسل در $seed=0.5$
- $n=39$: 134 نسل
- $n=40$: 233 نسل
- $n=41$: 216 نسل
- $n=42$: 622 نسل
- $n=43$: 181 نسل
- $n=44$: 269 نسل
- $n=45$: 466 نسل
- $n=46$: 128 نسل
- $n=47$: 176 نسل
- $n=48$: 448 نسل در $seed=0.5$
- $n=49$: 353 نسل
- **$n=50$: در بهینه محلی میفتد (به برازندگی 1224 میرسد که حالت بهینه 1225 است)**
- $n=50$: 428 نسل با دوبرابر کردن mutation ها
- $n=51$: 157 نسل
- **$n=52$: در بهینه محلی میفتد (به برازندگی 1325 میرسد که حالت بهینه 1326 است)**
- $n=52$: 373 نسل با دوبرابر کردن mutation ها
- $n=53$: 256 نسل
- $n=54$: 203 نسل
- $n=55$: 449 نسل
- **$n=56$: در بهینه محلی میفتد (به برازندگی 1539 میرسد که حالت بهینه 1540 است)**
- $n=56$: 291 نسل با 1.5 برابر کردن mutation ها
- **$n=57$: در بهینه محلی میفتد (به برازندگی 1595 میرسد که حالت بهینه 1596 است)**
- $n=57$: 317 نسل با 1.5 برابر کردن mutation ها
- $n=58$: 823 نسل
- $n=59$: 216 نسل
- **$n=60$: در بهینه محلی میفتد (به برازندگی 1769 میرسد که حالت بهینه 1770 است)**
- $n=60$: 824 نسل با 2.5 برابر کردن mutation ها
- $n=61$: 380 نسل
- $n=62$: 419 نسل
- $n=63$: 289 نسل
- $n=64$: 299 نسل

- n=65 : 341 نسل
- n=66 : 272 نسل
- n=67 : 666 نسل
- n=68 : 334 نسل با seed=0.5
- n=69 : 417 نسل با seed=0.5
- n=70 : 384 نسل
- n=71 : در بهینه محلی میفتد (به برازندگی 2484 میرسد که حالت بهینه 2485 است)
- n=72 : 274 نسل با seed=0.5
- n=73 : 851 نسل
- n=74 : 863 نسل
- n=75 : 272 نسل با seed=0.5