

## Computational Intelligence – HW3

Keivan Ipchi Hagh - 9831073

### سوال اول

همگرایی زمانی رخ میدهد که متوسط تغییرات شایستگی در  $n$  نسل متوالی کمتر از مقدار آلفا باشد. همگرایی زودتر زمانی رخ میدهد تا این توالی در ابتدای آموزش شبکه رخ دهد که باعث میشود نسل های آینده بهبود های چشم گیری نبینند.

برای حل این موضوع میتوان مقدار آلفا را افزایش داد (صورت مسئله را پاک کرد  $\alpha_8$ ) و یا تابع شایستگی را تغییر داد و مقدار mutation را افزایش داد. همچنین استفاده از batch برای crossover میتواند به این موضوع کمک کند.

### سوال دوم

در روش کیو-تورنومنت هر بار  $Q$  عضو انتخاب کرده و شایسته ترین آنها را بر میگردانیم و این کار را به تعداد مورد نیاز انجام میدهیم. مزیت این روش در قدم اول سربار عملیاتی کمتر است زیرا سورت کردن میتواند او در زمانی به الگوریتم اضافه کرده و در قدم دوم دیگر نیازی به مرتب سازی همه موجودات نداریم زیرا صرفا بین  $Q$  تا ماکسیم میگیریم.

### سوال سوم

(الف) در این روش والد را صرفا با اعمال جهش به نسل بعدی منتقل میکنیم و فرزندی از آن بوجود نمی آوریم (باز ترکیبی در کار نیست) که مخالف اصل الگوریتم تکاملی بوده چون انتخابی در آن نداریم.

(ب) در این روش معادل همان تعداد جمعیت اولیه، جمعیت ثانوی فرزندان بوجود آمده که جایگزین جمعیت قبلی میشوند (تعداد ثابت میماند ولی اعضا تغییر میکنند) و تناقضی با الگوریتم تکاملی ندارد.

(ج) در این روش  $u$  تا والد داریم که 1 فرزند تولید کرده و  $u$  تا موجود (والدین و فرزند جدید) را باید انتخاب و به مرحله بعدی برد. در حالت کلی مشکلی وجود ندارد ( $\mu > \lambda$ )

(د) در این روش از  $u$  والد یک فرزند تولید شده که همگی به نسل بعدی منتقل میشوند. عملا فرزند تولید شده جایگزین بدترین والد میشود. موافق الگوریتم تکاملی است.

### سوال چهارم

روش چرخ رولت به این صورت است که انتخاب اعضا متناسب با شایستگی آن که به صورت احتمال بیان میشود، صورت میگیرد. به صورتی که احتمال انتخاب شدن یک موجود برابر شایستگی آن موجود تقسیم بر جمع تمامی شایستگی ها است. برای این کار به هر یک از موجودات متناسب با احتمال انتخاب شدن آن، بازه ای از بین صفر تا یک را اختصاص می دهیم. سپس به تعداد موجودات مورد نیاز، عدد تصادفی در بازه صفر و یک انتخاب میکنیم.

جمع شایستگی ها برابر 59 است و احتمال انتخاب هر عضو به ترتیب:

0.169, 0.169, 0.017, 0.051, 0.119, 0.136, 0.102, 0.153, 0.085

حال 4 عدد رندوم انتخاب میکنیم (بین صفر و یک):

0.84, 0.3, 0.25, 0.69

### سوال پنجم

تک نقطه:

24 | 088 -> 24 | 798

59 | 798 -> 59 | 088

دو نقطه ای:

## Computational Intelligence – HW3

Keivan Ipchi Hagh - 9831073

2 4 | 0 | 8 8 -> 2 4 | 7 | 8 8

5 9 | 7 | 9 8 -> 5 9 | 0 | 9 8

یکنواخت:

2 4 0 8 8 -> 5 4 0 9 8

5 9 7 9 8 -> 2 9 7 8 8

### سوال ششم)

مسئله پیش بینی بازار بورس با استفاده از الگوریتم Deep Q-learning

در مسائلی مانند آنچه بالا مطرح شد، معمولاً به جای الگوریتم های Deep Neural Network، از الگوریتم های Reinforcement Learning استفاده میشود زیرا ماهیت کار ترتیبی بودن اعمال است. همچنین تابع هزینه واضح و منطقی داریم که تناسب مستقیم با میزان سود واقعی داشته و از نظر ریاضی مشتق پذیر است. به عنوان تابع جهتش میتوان نوسانات عمدی در قیمت ها ایجاد کرد.

الگوریتم Q-Learning که یک شاخه الگوریتم های تکاملی Model-Free است، معمولاً استفاده میشود که با ترکیب آن با Neural Networks به Deep Q-Learning تبدیل شده و توانای شایانی در حل مسائل دارد.