

Genetic Algorithm

2017320114_최재원

유전자 알고리즘을 사용하여 4지선다형 영어시험 10 문제의 정답 알아내기

Prerequisite for the Analysis

- ✚ 10 문제의 정답은 임의로 정해졌다.
- ✚ Population은 10개로 유지한다.
- ✚ Crossover – Single point crossover를 사용한다.

Strategy Used

1. Proportionate Selection
2. Tournament Selection
3. Single-point Crossover
4. Swap Mutation

Parameter change for the Experiment

1. Mutation rate
2. Crossover rate

Strategy Used

Proportionate Selection

- Proportionate selection은 적합도가 높을 수록 Parent로 선택될 확률을 높이는 방식이다. 이 선택법은 전체 적합도의 합에 적합도를 나누는 형식으로 진행이 되며, 적합도가 낮은 개체는 선택될 확률이 거의 0에 가깝다.
- 이 방법은 적합도 값에 비례하여 다음 세대에서 살아남을 확률이 높아지도록 하는 방법인데, 단점은 개체군이 크지 않을 경우 적합도가 정확하게 반영되지 않을수도 있다는 점이다.

Tournament Selection

- Tournament Selection은 개체군 중에서 무작위(random)로 일정한 개수(k)의 개체를 선택하여 그 중 최고의 적합도(fitness)를 가지고 있는 개체를 다음

세대로 보내는 방법이다. 개체군, 즉 다음 세대의 개체 수가 초기 개체군 수와 같아질 때까지, 즉 다 채워 넣을 때까지 계속 반복한다.

Single-point crossover

- Crossover란 다음 세대로 내려갈 개체군을 어떠한 한 Selection로 정한 후 그들을 섞어주는 역할을 한다. 어떠한 지점(point)를 잡아서 앞 부분은 개체1이 뒤 부분은 개체2가 가져가는 등 이러한 형식으로 진행된다. Multi-point crossover도 가능하지만 이번 과제에서는 Single-point로 진행하였다. Point는 5, 즉 중간 지점으로 고정 시켜 놓았다.

Swap Mutation

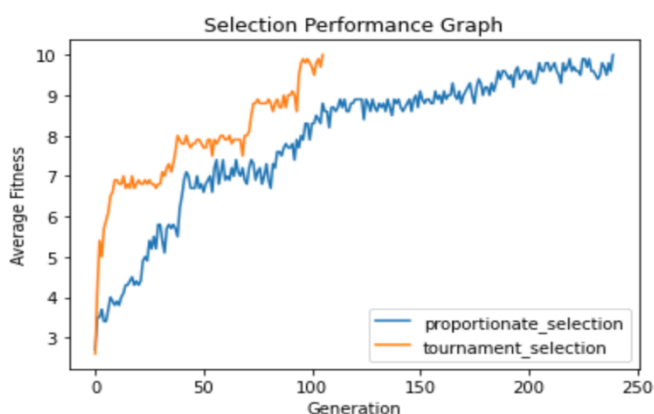
- Swap Mutation은 cross-over를 하고 나서 임의의 자릿수를 random한 숫자로 교체해주는 역할을 한다.

Experiment Performance Analysis

Proportionate Selection과 Tournament Selection의 성능을 비교해보았다. 실험의 사용된 조건은 아래와 같다

- Crossover rate: 0.2
- Crossover point: 5
- Mutation rate: 0.2

이렇게 설정된 값에서 실험을 수차례 진행해 보았다.



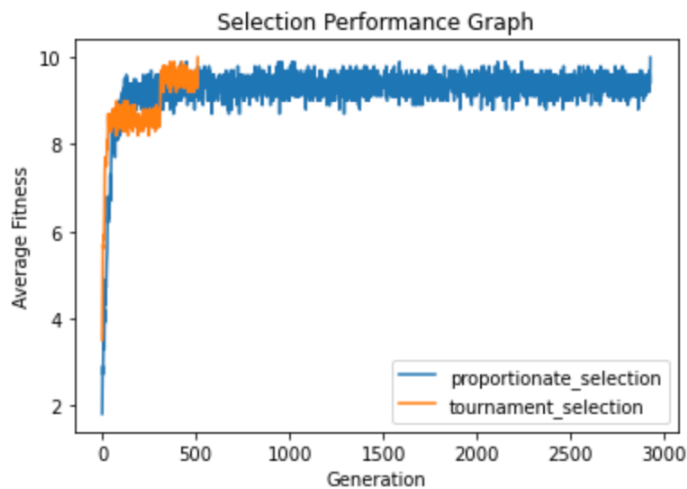
결과적으로 보았을 때 Tournament Selection이 실험에서 좋은 결과를 보였다. 표의 수치를 분석해보자면 Tournament Selection은 대략 75번째 시도 끝에 fitness 10이라는 결과를 도출해 내었고,

Proportionate Selection 같은 경우에는 200번째 시도 끝에 fitness 10에 도달하였다. 처음 시작하는 Generation의 average fitness값은 두 Selection 모두 2.7, 2.6으로 비슷하게 나왔다.

Generation : 0, Average_Fitness: 2.7

Generation : 0, Average_Fitness: 2.6

또한 앞선 설정에서 Mutation rate 값만 0.5로 급격하게 높여서 진행해본 결과 아래와 같은 결과가 나왔다.



이 그래프를 통해서 유추할 수 있는 점은 그래프가 거의 다 찾아온 것처럼 보이지만 계속해서 비슷한 fitness 값을 보인다는 것이다. 즉, mutation rate가 너무 높으면 10으로 맞춰지는게 어렵다는 것이다. 반대로 mutation rate이 낮은 경

우에는 local minimum 즉 자신이 속한 무리가 제일 최적일거라는 딜레마에 빠질 수 있는 가능성이 있다.