

Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Politechnika Warszawska

Wprowadzenie do sztucznej inteligencji

Sprawozdanie z ćwiczenia nr 2

Tymon Kobylecki

Warszawa, 2022

Spis treści

1. Wstęp	2
2. Ćwiczenie	3
2.1. Eksperymenty	3
2.2. Funkcja celu	3
2.3. Wyniki	3
2.4. Analiza wyników	4
2.5. Wnioski	4

1. Wstęp

W niniejszym sprawozdaniu opisane zostało rozwiązanie zadania oraz eksperymenty dotyczące zadania nr 2. Całość ćwiczenia została wykonana w języku Python.

2. Ćwiczenie

2.1. Eksperymenty

Hiperparametrami zmienianymi podczas eksperymentów były:

- wielkość populacji μ - w zakresie od 20 do 300
- liczba iteracji algorytmu - w zakresie od 20 do 100
- prawdopodobieństwo krzyżowania p_c - od 0,1 do 0,6
- prawdopodobieństwo mutacji p_m - od 0,1 do 0,6

Konkretnymi zestawami wykorzystanymi podczas eksperymentów były:

- H_1 : iteracje = 100, $\mu = 20$, $p_m = 0,2$, $p_c = 0,3$
- H_2 : iteracje = 20, $\mu = 100$, $p_m = 0,1$, $p_c = 0,2$
- H_3 : iteracje = 30, $\mu = 50$, $p_m = 0,1$, $p_c = 0,2$
- H_4 : iteracje = 50, $\mu = 100$, $p_m = 0,6$, $p_c = 0,6$
- H_5 : iteracje = 50, $\mu = 100$, $p_m = 0,1$, $p_c = 0,1$
- H_6 : iteracje = 50, $\mu = 100$, $p_m = 0,2$, $p_c = 0,4$
- H_7 : iteracje = 100, $\mu = 300$, $p_m = 0,2$, $p_c = 0,4$

2.2. Funkcja celu

Funkcja celu osiąga swoje maksimum wówczas, gdy rakieta osiąga wysokość 750, lub, jeśli osiągnięcie dokładniej takiej wysokości, następna możliwa wysokość wyższa niż 750. Wysokość końcowa mniejsza niż 750 skutkuje automatycznie wartością funkcji celu równą 0. W pozostałych przypadkach wartość funkcji celu jest zależna od ilości zabranego paliwa, gdyż wówczas wynosi $200 - x$, gdzie x to liczba zabranych jednostek paliwa.

2.3. Wyniki

Z uwagi na wysoką liczebność wyników zerowych, średnia wszystkich wyników nie jest szczególnie miarodajna, bowiem zależy głównie od konkretnej liczby zer w zbiorze wyników dla danego zestawu hiperparametrów. Z tego względu zostanie także przedstawiona średnia wyników niezerowych oraz ich liczba. Każdy zestaw hiperparametrów posłużył do przeprowadzenia 25 pomiarów.

	średnia	średnia niezerowych	liczba niezerowych
H_1	3,28	82	1
H_2	23,08	82,43	7
H_3	6,68	83,5	2
H_4	3,32	83	1
H_5	9,96	83	3
H_6	13	81,25	4
H_7	13,2	82,5	4

2.4. Analiza wyników

Znaczna część wyników wyniosła 0, co wynika jednak nie tylko z układu funkcji celu. Istotnym aspektem jest natura algorytmu genetycznego, który niekiedy potrafi „zgubić” znalezione już rozwiązanie, nawet jeśli jest optymalne. Może ono bowiem zostać niewybrane podczas selekcji ruletkowej, może zostać pogorszone poprzez krzyżowanie jednopunktowe, lub też zmutowane do tego stopnia, że funkcja celu dla takiego osobnika wynosi znów 0. W związku z tym, od pewnej liczby iteracji, dalsze powiększanie jej nie przynosi już zauważalnych efektów, a czasem może nawet pogorszyć sytuację. Dlatego też najwyższą średnią wszystkich wyników można było zaobserwować przy liczbie iteracji równej 20 oraz liczebności populacji równej 100. Rozmiar populacji ma jednak znaczenie, gdyż im większa populacja, tym większa szansa, że trafi się rozwiązanie, które nie zostanie „utracone” przy krzyżowaniu i mutacji, zwyczajnie dlatego, że rozważane jest więcej potencjalnych rozwiązań.

2.5. Wnioski

Algorytm genetyczny nie jest szczególnie skuteczny w znajdowaniu rozwiązania zadania przedstawionego w poleceniu. Ma jednak istotny potencjał do modyfikacji. Zmianami, które mogłyby znacznie poprawić skuteczność algorytmu, mogłyby być, na przykład:

- przechwytywanie każdego niezerowego wyniku i porównywanie wszystkich uzyskanych na koniec działania programu
- wykluczanie najlepszego osobnika w każdej iteracji z krzyżowania i mutacji