

Projekt - Framsticks

Sztuczne Życie

Sebastian Michoń 136770, Grzegorz Kaszuba 133278

1 Problem

Celem Projektu było stworzenie postaci z najwyżej położonym środkiem masy przy ograniczonym z góry rozmiarze ciała - przyjęto 13 elementów ciała jako maksymalną ilość.

2 Lista zmienionych parametrów

1. Automatyczne zakończenie działania po wykonaniu 3000 ewaluacji osobnika - wykonano to z poziomu linii poleceń, nie zmieniono pliku .sim.
2. *Experiment -> Parameters -> Gene pool capacity = 20*
3. *Error Reporting -> Fail on Warning = True*
4. *Populations -> Creatures -> Performance Sampling Period = 1000*
5. W parametryzacji I:

(a) Wykorzystany wstępny genotyp: X.

(b) Wykorzystano funkcję fitness:

```
if (this.numparts>13){
    return -1000000.0;
}
if (this.numparts<5){
    return 0.0+this.vertpos*1.0+0.08*(this.numparts);
}
return 0.0+this.vertpos*1.0;
```

6. W parametryzacji II:

(a) Wykorzystany wstępny genotyp: XX(XX(X(RRRRRRX(XXXX,,),,,),,,))

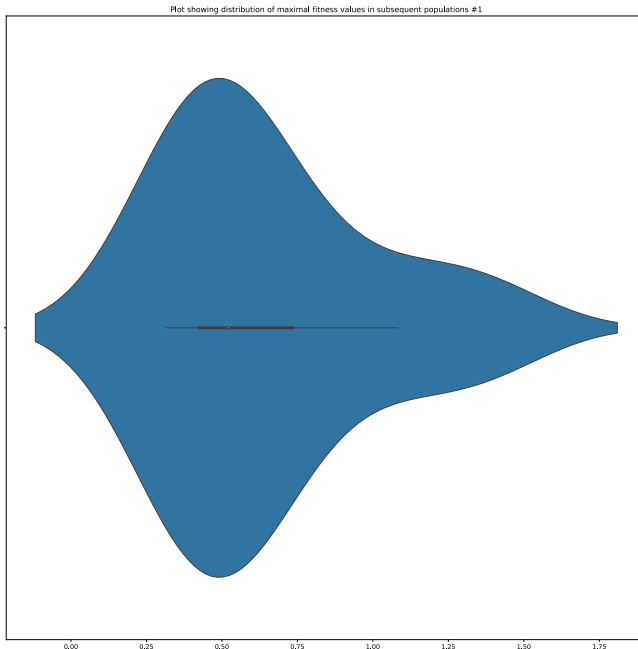
(b) Wykorzystano funkcję fitness:

```
if (this.numparts>13){
    return -1000000.0;
}
return 0.0+this.vertpos*1.0;
```

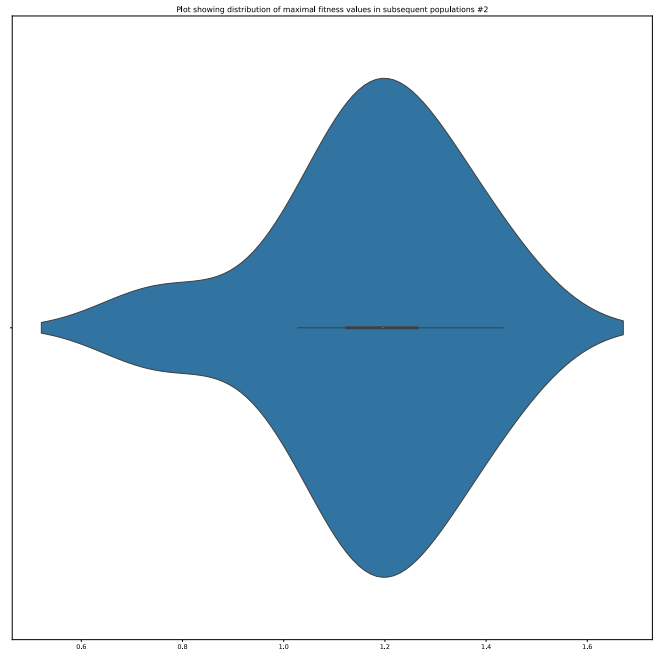
3 Wykresy: Porównanie parametryzacji

Dla ułatwienia czytania na wykresach przedstawiono -1000000.0 jako -0.2 - wartość, której eksperymenty i tak nie osiągały.

3.1 Dystrybucja najlepszych wartości fitness ze wszystkich 10 eksperymentów

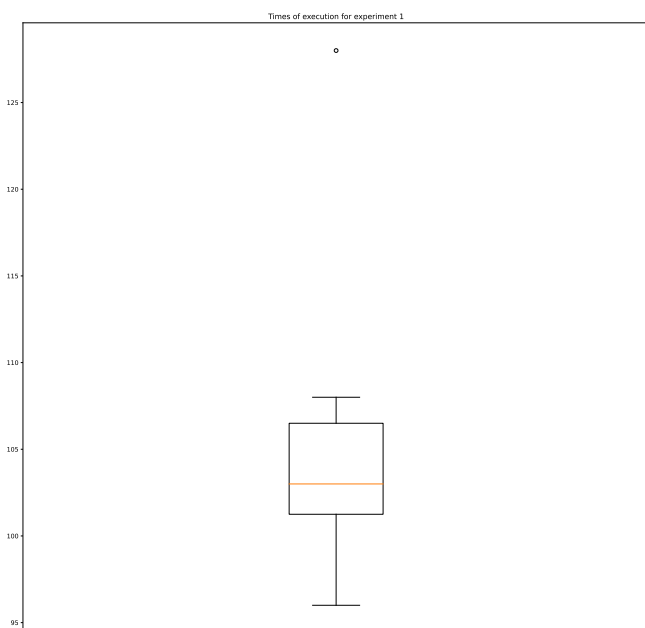


(a) Parametryzacja I

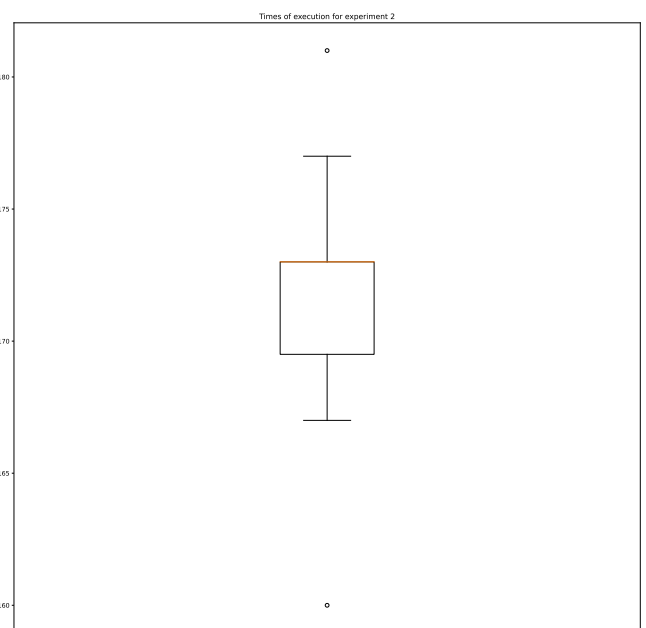


(b) Parametryzacja II

3.2 Czasy wykonania 10 eksperymentów

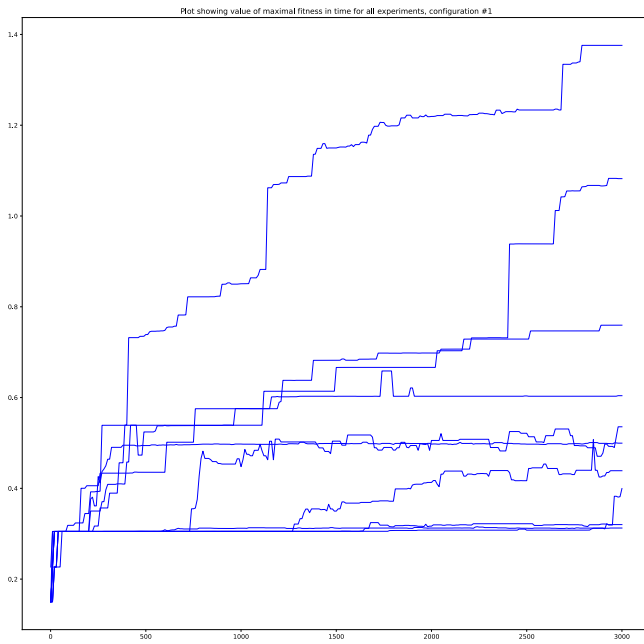


(a) Parametryzacja I

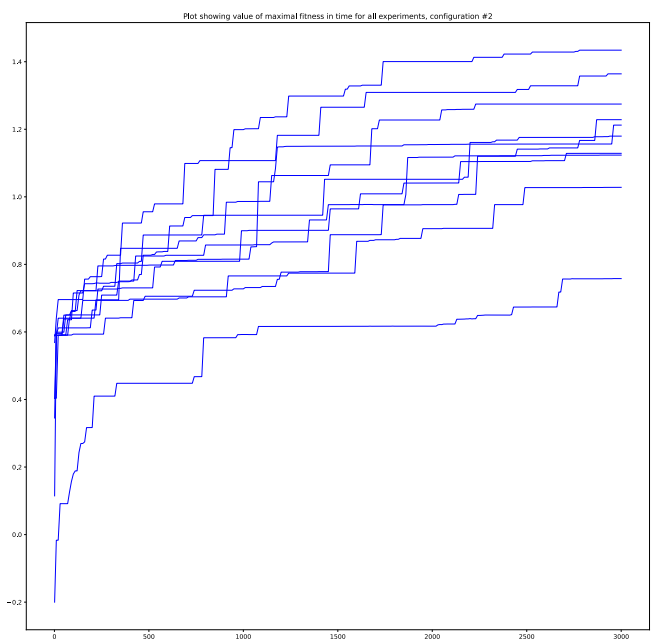


(b) Parametryzacja II

3.3 Przebiegi wartości maksymalnych w populacji w kolejnych eksperymentach



(a) Parametryzacja I



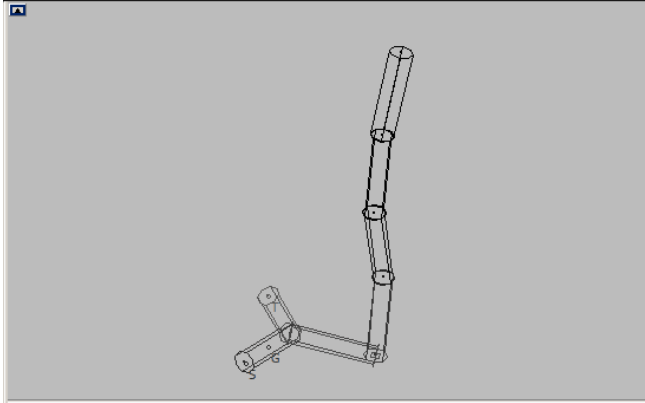
(b) Parametryzacja II

4 Wnioski ilościowe

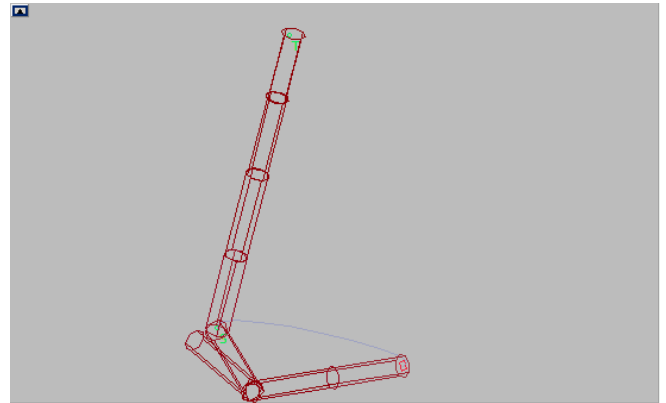
1. Zgodnie z oczekiwaniami, wykorzystanie lepszego genotypu startowego prowadziło do lepszych najlepszych osobników w populacji przy zadanej liczbie estymowanych kreatur.
2. Bardzo często ewolucja przy pierwszej parametryzacji nie była w stanie znaleźć znacząco lepszego rozwiązania niż to stworzone przez połączenie 4 części ciała - wynika to z osiągnięcia stałej maksymalnej wartości funkcji fitness na końcu ewolucji dla tej parametryzacji.
3. Ewolucja drugiej parametryzacji zawsze była w stanie prędko (w pierwszym 1000 przetestowanych osobników) znaleźć rozwiązanie o nieco wyższej wartości funkcji fitness niż osobnik startowy (co najmniej 0.7, na ogół około 0.8 - osobnik startowy miał wartość funkcji fitness rzędu 0.58), natomiast po około 2.000 osobników dotykała ją stagnacja maksymalnych wartości funkcji fitness.
4. Ewolucja drugiej parametryzacji trwała dłużej - zapewne wynika to z większych zasobów obliczeniowych niezbędnych do estymacji zachowania większych osobników średnio trwa dłużej.
5. Przetestowano pobieżnie także trzecią parametryzację: taka sama jak pierwsza, ale do funkcji fitness dodawano 0.305 dla osobników o wyższej niż 4 liczbie części ciała tak, aby funkcja fitness była "bardziej" wypukła - ta parametryzacja miała 2 cechy:
 - (a) Wartość funkcji fitness była mniej oczywista w interpretacji.
 - (b) Populacje na ogół osiągały wartość funkcji fitness rzędu około 1.0 u kresu ewolucji z niewielkimi odchyleniami.

5 Wnioski jakościowe

1. Oba rodzaje parametryzacji prowadziły do tworzenia nieco innych osobników: w ewolucji dla parametryzacji I osobniki na ogół były niepodobne do genotypu startowego i umiarkowanie podobne do rezultatów ewolucji dla parametryzacji II: przykład poniżej:



(a) Parametryzacja I



(b) Parametryzacja II

- (a) Dla parametryzacji I:
 $(L(RM(, RCLwXLRmw(, LfX[@, p:0.992, p:1]LcfXwLwLwXLRmLX),), lX[T]), , LwX[G][S])$
osiągał wartość fitness rzędu 1.37 - "odchyłał się" w trakcie symulacji..
 - (b) Dla parametryzacji II:
 $Lf(LX[@, 1:-1.664]LLLXMLL(wX, L LLL(LLRRRRRRRX[S]rQ(XLLXLXX[T], ,), , ,),), ,)$
osiągał wartość fitness rzędu 1.43 - nie "odchyłał się" w trakcie symulacji.
2. Może się wydawać zaskakujące, że parametryzacja uwzględniająca wypukłość funkcji celu (nieprzedstawiona) nie osiągała rezultatów znacząco lepszych niż parametryzacje I i II - może to wynikać z faktu, że taka parametryzacja pozwala rozwijać na wstępnym etapie algorytmu rozmiar ciała (było to zauważalne w wartościach funkcji fitness), co później utrudnia znalezienie prostych wzorców skutkujących wyższymi postaciami i - w rezultacie - wyższymi wartościami funkcji fitness. Co za tym idzie, może się wydawać zasadnym użycie jeszcze innych funkcji fitness, np. penalizujących genotypy większe niż około 4 części ciała; prowadzi to jednak do utrudnienia interpretacji funkcji celu.