

Spis treści

1	Wstęp	1
2	Model matematyczny	1
2.1	Opis problemu:	1
2.1.1	Stałe:	2
2.1.2	Zmienne:	2
2.1.3	Postać rozwiązania:	2
2.1.4	Postać funkcji celu:	2
2.1.5	Ograniczenia:	2
3	Implementacja	3
3.1	Implementacja klasy jako modelu rozwiązania	3
3.2	symulowane wyżarzanie	3
3.2.1	metody algorytmu	3
3.3	algorytm genetyczny	3
3.3.1	wyniki	3
4	Problemy	3

1 Wstęp

W ramach projektu każdy z naszej trójki miał wymysleć pomysł optymalizacji który można by zaimplementować w ramach zajęć oraz rozwiązać implementując jeden z algorytmów optymalizacyjnych.

- Pomysł Dawida zakładał optymalizację wydatków związanych z zakupem opału w sezonie grzewczym
- Pomysł Piotrka opierał się na optymalizacji zysków z hodowli roślinnej w średnim gospodarstwie rolnym.
- Pomysł Bartka bazował na maksymalizacji jakości komponentów w składanym komputerze przy minimalizacji kosztów

Wspólną decyzją był pomysł Piotrka optymalizacji gospodarstwa rolnego.

2 Model matematyczny

2.1 Opis problemu:

Problem polega na stworzeniu kilkuletniego planu upraw dla niewielkiego gospodarstwa rolnego w zależności od zmiennej kategorii) jakości gleby (w postaci cyfry w zakresie od 0 - 100) i odległości uprawy od gospodarstwa. Celem będzie maksymalizacja zysków . Zakładamy przy tym że co roku nabywamy nowy materiał siewny.

2.1.1 Stałe:

- N - Liczba dostępnych pól uprawnych.
- Y - liczba lat planowania upraw.
- T - stały koszt dojazdu na kilometr
- P - powierzchnia pola uprawnego w hektarach (każde pole ma identyczną powierzchnię)
- D_i - Odległość i -tego pola od gospodarstwa, gdzie $i = 1, \dots, N$
- C_x - koszt produkcji danej rośliny na jeden hektar (koszt materiału siewnego, koszt pracy ludzkiej, itp.), gdzie x - nazwa rośliny
- W_x - wpływ uprawy na glebę (zależne od uprawianej rośliny)
- S_x - zsumowana ilość dopłat i wszelkich dodatków (w zależności od uprawianej rośliny)
- $G = [g_{qx}]$ - macierz zysków z pola gdzie komórka g_{qx} zawiera zysk z danej rośliny w zależności od jakości gleby q i uprawianej rośliny x .

2.1.2 Zmienne:

- y - Obecny rok, $y = 1, \dots, Y$
- $Q = [q_{yi}]_{Y \times N}$ - Macierz klas jakości gleby gdzie komórka q_{yi} zawiera jakość ziemi którą na i -tym polu w roku y .

2.1.3 Postać rozwiązania:

- $X = [x_{yi}]_{Y \times N}$ - macierz decyzyjna o wymiarach $Y \times N$, gdzie komórka x_{yi} zawiera indeks rośliny którą siejemy na i -tym polu w roku y .

2.1.4 Postać funkcji celu:

$$f(X) = \sum_{y=1}^Y \sum_{i=1}^N G_{q_{yi}x_{yi}} + S_{x_{yi}} - (C_{x_{yi}} * P + D_i * T) \quad (1)$$

$$q_{yi} = q_{(y-1)i} + W_{x_{(y-1)i}} \quad (2)$$

2.1.5 Ograniczenia:

- $0 \leq q_{yi} \leq 100$ Jakość gleby może zmieniać się w zakresie od 0 do 100
- $x_{i-1} \neq x_i$, gdzie x_k nie jest stanem pustym pola

3 Implementacja

Naszą implementację zaczęliśmy od zaimplementowania modelu matematycznego w formie funkcji pythonowej.

Postać rozwiązania jest przedstawiana w postaci macierzowej (listy list w pythonie), gdzie wiersze przedstawiają lata symulacji zaś numery kolumn

Funkcja celu matematycznie jest zapisana w formie podwójnej sumy,

3.1 Implementacja klasy jako modelu rozwiązania

3.2 symulowane wyżarzanie

Nasz problem, na podstawie sugestii pani Profesor postanowiliśmy rozwiązać algorytmem symulowanego wyżarzania (z ang. simulated annealing). Jest to nasz pierwszy pomysł na rozwiązanie problemu.

3.2.1 metody algorytmu

- simulated_annealing
- __annealing_temp
- __annealing_neig
- __annealing_P

```
Let s = s0
For k = 0 through kmax (exclusive):
  T ← temperature( 1 - (k+1)/kmax )
  Pick a random neighbour, snw ← neighbour(s)
  If P(E(s), E(snw), T) >= random(0, 1): s ← snw
Output: the final state s
```

3.3 algorytm genetyczny

3.3.1 wyniki

4 Problemy