

Projekt 1

Opis

Zadaniem projektu jest stworzenie rankingu różnych scenariuszy zarządzania odpadami radioaktywnymi z wykorzystaniem odpornej regresji porządkowej. Będziemy bazować na zbiorze danych opisanym w pracy "Nuclear waste management: an application of the multicriteria PROMETHEE methods" [1]

- Projekt może być wykonywany indywidualnie lub w parach
- Raport powinien być w formacie PDF
- Raport wraz z kodem należy wysłać do 30.03.2023 23.59

Wyobraźmy sobie, że jesteśmy instytucją zajmującą się utylizacją odpadów radioaktywnych. Naszym zadaniem jest zaproponowanie modelu utylizacji takich odpadów dla 30-letniego programu nuklearnego. Wybrano 3 miejsca na potencjalne składowisko, 3 scenariusze czasowe oraz 3 modele finansowania. Ze względu na to, że ostatecznie klient może się nie zgodzić na optymalną dla nas strategię, dlatego chcielibyśmy uzyskać pełne rankingi wszystkich opcji. Zespół ekspertów ocenił wszystkie możliwe scenariusze przez nas rozważane (dane znajdują się w pliku "Nuclear waste management.csv")

Informacja preferencyjna

Twoim celem jest wybranie i ocenienie kilku wybranych par wariantów na podstawie preferencji opisanych poniżej:

- pierwsza grupa zakłada, że wydajność produkcji energii elektrycznej wzrośnie
- druga grupa zakłada, że w skutek wyczerpywania się złóż materiałów radioaktywnych elektrownie mogą zacząć korzystać z bardziej ubogich złóż, co przełoży się na zwiększenie ilości odpadów radioaktywnych
- trzecia grupa zakłada, iż inflacja może znacząco wzrosnąć w przyszłości, więc minimalizacja kosztów w przyszłości powinny być ważniejsza niż koszty aktualne
- czwarta grupa zawiera ostrożnego inwestora, który nie chce ryzykować

Na zajęciach każdy z was otrzymał po jednej parze wariantów (z tabeli 1) wraz z przydziałem do jednej z grup zawierających opis preferencji decydenta. (jeżeli pracujecie w parze to 2 pary oraz dwie informacje o preferencjach) Dobierz jeszcze kolejne pary wariantów spoza wymienionych powyżej tak, aby łącznie mieć 5 par wariantów referencyjnych.

W przypadku problemów z czasem obliczeń można ograniczyć zbiór, aby zawierał 20 wariantów.

Zadanie (3)

Na podstawie opisu preferencji oceń wybrane pary. Następnie zdefiniuj problem programowania matematycznego oraz znajdź ranking wariantów za pomocą metody UTA. Sprawdź, czy otrzymany ranking jest spójny z informacją preferencyjną dla kilku wybranych wariantów niereferencyjnych.

Jako rozwiązanie należy wysłać osobno kod programu oraz krótki raport zawierający:

- Informację o informacji preferencyjnej (jakie są preferencje firmy; jakie pary wariantów zostały wybrane do oceny i jak zostały ocenione; czy zostały dodane dodatkowe ograniczenia np. na wartości wag)

- Wynik uzyskany z solvera (wartości użyteczności wszystkich wariantów; ranking wszystkich wariantów; wartość funkcji celu; wykresy cząstkowych funkcji użyteczności)
- Krótkie podsumowanie wyników (sprawdzenie ich zgodności z informacją preferencyjną; jaka strategia została oceniona jako najlepsza i najgorsza; ważność kryteriów)

W przypadku braku istnienia spójnego modelu dla zadanej informacji preferencyjnej należy taką informację zamieścić w raporcie i zmienić informację preferencyjną.

Zadanie (4)

Przeprowadź analizę możliwych i koniecznych relacji preferencji za pomocą metody UTA GMS. Wymagania:

- Te same wymagania co na 3.
- Na podstawie koniecznej relacji preferencji przygotuj diagram Hasse'go.
- Krótko opisz uzyskane relacje.

Zadanie (5)

Korzystając z możliwych i koniecznych relacji preferencji, znajdź reprezentatywną funkcję użyteczności

- Te same wymagania co na 4.
- Wynik uzyskany z solvera dla reprezentatywnej funkcji użyteczności (wartości użyteczności wszystkich wariantów; ranking wszystkich wariantów; wartość funkcji celu; wykresy cząstkowych funkcji użyteczności)
- Porównanie otrzymanego wyniku z wynikami z zadania na 3.

Literatura

- [1] T. Briggs, P. Kunsch, and B. Mareschal. Nuclear waste management: an application of the multicriteria promethee methods. *European Journal of Operational Research*, 44(1):1–10, 1990.

Tabela 1: Pary wariantów przydzielonych każdej osobie

	wariant 1	wariant 2
1	10	21
2	12	21
3	23	25
4	3	26
5	14	25
6	10	16
7	8	25
8	5	16
9	0	11
10	3	22
11	13	20
12	0	4
13	13	18
14	10	23
15	3	17
16	11	14
17	2	19
18	13	16
19	10	17
20	2	25
21	11	21
22	0	15
23	9	13
24	5	7
25	6	20
26	1	13
27	12	17
28	13	25
29	12	19
30	4	9
31	5	18
32	11	25
33	2	26
34	11	18
35	14	22