

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 21.03.2024 23.59

Wyobraźmy sobie, że jesteśmy instytucją zajmującą się utylizacją odpadów radioaktywnych. Naszym zadaniem jest zaproponowanie modelu utylizacji odpadów dla 30-letniego programu nuklearnego. Wybraliśmy 3 potencjalne miejsca na składowisko, 3 scenariusze czasowe oraz 3 modele finansowania. Chcielibyśmy uzyskać pełne rankingi wszystkich opcji, ponieważ klient może ostatecznie nie zgodzić się na strategię, która jest dla nas optymalna (znajduje się na szczycie rankingu). Zespół ekspertów ocenił wszystkie możliwe scenariusze, które rozważamy. Dane znajdują się w pliku "Nuclear waste management.csv"

Informacja preferencyjna

Twoim celem jest analiza i ocena różnych scenariuszy zarządzania odpadami w kontekście specyficznej polityki firmy. Każda grupa studentów otrzymała określone założenia dotyczące polityki firmy oraz predykcji przez nią zrobionych, które powinny kierować ich analizą. Należy wybrać i ocenić kilka wybranych par wariantów na podstawie preferencji opisanych poniżej:

- Pierwsza grupa: Wydajność produkcji energii elektrycznej wzrośnie w przyszłości.
- Druga grupa: 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: Inflacja może znacząco wzrosnąć w przyszłości, więc minimalizacja kosztów w przyszłości powinny być ważniejsza niż koszty aktualne.
- Czwarta grupa: Grupa zawiera ostrożnego inwestora, który nie chce ryzykować.

Istnieje wiele sposobów interpretacji tych preferencji np grupa pierwsza może preferować scenariusze z pierwszej metody finansowania (F_1) nad scenariusze z innych metod finansowania. Natomiast grupa trzecia będzie preferować opcje z niższymi wartościami na kryterium C_3 . Co również może wyrazić jako ograniczenie na wagi kryteriów C_2 i C_3 .

Na zajęciach każdy z was otrzymał jedną parę wariantów (z tabeli 1) wraz z przydziałem do jednej z grup zawierających opis preferencji decydenta. Jeżeli pracujecie w parze to macie dwie pary oraz dwie informacje o preferencjach firmy. Należy losowo dobrać 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 zarówno referencyjnych jak i niereferencyjnych; ranking wszystkich wariantów; wartość funkcji celu; wykresy częściowych funkcji użyteczności)
- Krótkie podsumowanie wyników (sprawdzenie ich zgodności z informacją preferencyjną; jaka strategia została oceniona jako najlepsza i najgorsza; jaki był wpływ kryteriów na ostateczny wynik)

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 częściowych 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
36	7	8
37	1	6
38	15	9