

Raport z laboratorium przedmiotu

Wspomaganie Decyzji

Imię i nazwisko: Dariusz Max Adamski

Inwencja własna

W życiu często przypisujemy warianty do klas na podstawie ich podobieństwa. W implementacji takiego rozumowania można na przykład spróbować umieścić warianty w przestrzeni wektorowej, zrobić grupowanie (np. k najbliższych sąsiadów) i dopiero wtedy prosić decydenta o rangowanie tych grup. Można też na początku poprosić decydenta o wybranie kilku bardzo różnych, według niego, wariantów, które będą wyznaczać klasy, na podstawie których reszta wariantów zostanie przypisana do tych klas. Wtedy można użyć metody WD, np. UTA na klasach, a nie wariantach, wtedy wartościami kryteriów mogłyby być statystyki dla klasy. Jako odpowiedź, otrzymalibyśmy klasy uszeregowane według przydatności.

Czasami nie jesteśmy też do końca pewni, czy faktycznie preferujemy jeden wariant nad inny. Myślę więc, że rankingi można wzbogacić o informację pewności (prawdopodobieństwo zachodzenia) na łukach relacji. Gdy dwa warianty są bardzo różne od siebie lub nie znamy ich zbyt dobrze, możemy chcieć przekazać pewną informację preferencji, ale nie chcemy też, żeby ta informacja była traktowana z tą samą wagą jak preferencja w sytuacji kiedy wiemy dobrze czego chcemy.

Przypisywanie stałych wag do kryteriów też wydaje mi się ograniczające. Są sytuacje w których ważę kryterium w zależności od tego jaką wartość wariant ma na innym kryterium. Jeśli np. cena jest wysoka, będę bardziej wymagający co do jakości wykonania. Przy niskiej cenie można pewne niedociągnięcia wybaczyć, ale możemy się bardziej martwić o inne rzeczy, np. bezpieczeństwo produktu elektrycznego. Warunkowe informacje preferencyjne względem kryteriów można by dostarczyć w postaci grafu skierowanego, z rozwidleniami na kryterium w zależności od wartości. Wtedy na liściach mogą być ostateczne wagi kryterium w korzeniu drzewa. Jeśli byśmy chcieli, żeby kryterium nie było ważne warunkowo, to po prostu nie musimy robić rozwidlenia.

Zbiór danych

Czego dotyczy dziedzina problemu?

Analiza wybranych słuchawek dousznych. Zbiór ograniczony do budżetowych słuchawek chińskiej firmy KZ.

Z jakiego źródła pochodzą dane?

Dane pochodzą z internetowego magazynu [thephonograph.net](https://www.thephonograph.net).

Pełna tabela jest dostępna tutaj:

<https://www.thephonograph.net/scores-comparison>

Jaki jest punkt widzenia decydenta?

Decydent, jako klient prywatny kupuje na potrzeby własne słuchawki douszne, głównie do użytku amatorskiego. Decydent wie, że za markę się płaci, więc kupno chińskich słuchawek jest dobrym sposobem na oszczędności. Decydentowi szczególnie zależy na dobrej jakości dźwięku, ale komfort związany z niską wagą i niski wyciek dźwięku do otoczenia, też mają duże znaczenie. Wszystko ma być do kupienia za rozsądną cenę.

Jaka jest liczba rozpatrywanych wariantów? Czy w oryginalnym zbiorze danych było ich więcej?

Rozpatruję 16 wariantów. W oryginalnym zbiorze danych było ich więcej (setki). Ograniczyłem się do słuchawek jednej firmy i tych które są nadal w sprzedaży.

Opisz jeden z rozważanych wariantów

Jednym z wariantów są słuchawki "KZ ZS10 PRO"

| Kryterium | Price | Weight | Bass | Mids | Highs | Leak |
|-----------|-------|--------|------|------|-------|------|
| Wart. | 136zł | 32g | 8.75 | 8.5 | 8.5 | 7 |

Ten wariant ma bardzo dobrą jakość dźwięku, minusami są wysoka cena i spora waga.

Jaka jest liczba rozpatrywanych kryteriów? Czy w oryginalnym zbiorze danych było ich więcej?

Rozpatruję 6 kryteriów. W oryginalnym zbiorze danych było ich więcej.

Jakie jest pochodzenie poszczególnych kryteriów?

Kryteria price i weight, to parametry katalogowe.

Kryteria bass, mids, highs i leak to subiektywne oceny stworzone przez decydenta.

Jakie są dziedziny poszczególnych kryteriów?

| Kryterium | Typ | Typ Danych | Dziedzina |
|-------------------------|-------|------------|--------------------------------------|
| Price | koszt | ciągłe | $(0, +\infty)$ w zbiorze $[41, 161]$ |
| Weight | koszt | ciągłe | $(0, +\infty)$ w zbiorze $[19, 40]$ |
| Bass, Mids, Highs, leak | zysk | ciągłe | $[0, 10]$ |

Czy wszystkie kryteria są jednakowej ważności?

Niektóre kryteria oceniam jako ważniejsze od innych. Jako prawie nieważne uważam kryterium Weight, czyli wagę słuchawek, ponieważ przy zakupie zdecydowanie bardziej istotna jest jakość dźwięku, chociaż noszenie przez dłuższy czas ciężkich słuchawek znacząco negatywnie wpływa na komfort pracy. Uznaję Bass za mniej ważny od Mids i Highs, ponieważ w odróżnieniu od nich nie wyznacza tak dobrze jakości (słabe słuchawki mają zazwyczaj dobry Bass).

| Kryterium | Price | Weight | Bass | Mids | Highs | Leak |
|-----------|-------|--------|------|------|-------|------|
| Waga X/10 | 5 | 2 | 8 | 10 | 10 | 5 |

Czy wśród rozważanych wariantów występują warianty zdominowane?

ZSN P ZS5, ZSA P ZSX

| Kryterium | Price | Weight | Bass | Mids | Highs | Leak |
|---------------|------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| KZ ZSN | 62 | 23 | 9 | 8.75 | 8.75 | 7.75 |
| KZ ZS5 | 68 | 40 | 8.5 | 7.75 | 7.75 | 7.25 |
| KZ ZSA | 59 | 19 | 8.75 | 8.75 | 8.75 | 7.75 |
| KZ ZSX | 161 | 31 | 8.75 | 8.5 | 8.5 | 7 |

Czym wg Ciebie powinien charakteryzować się teoretycznie najlepszy wariant?

Według mnie najlepszy wariant powinien mieć zdecydowaną przewagę na kryteriach Price, Bass, Mids, Highs, a mniejszą na kryteriach Weight i Leak.

Który z rozważanych wariantów wydaje się najlepszy?

Zdecydowanie lepszy od innych wydaje mi się ZS6, ponieważ osiąga najlepsze w zbiorze wartości na kryteriach Bass (9), Mids (9) i Highs (9). Wartość kryterium Price (99zł) jest powyżej średniej, ale nadal akceptowalna. Wartość kryterium Weight (25g) jest lekko poniżej średniej, więc bardzo dobra. Jedynie wartość kryterium Leak (7) jest mało zadowalająca, bo poniżej średniej. Podsumowując na preferencję tego wariantu składa się wiele kryteriów (całokształt).

Który z rozważanych wariantów wydaje się najgorszy?

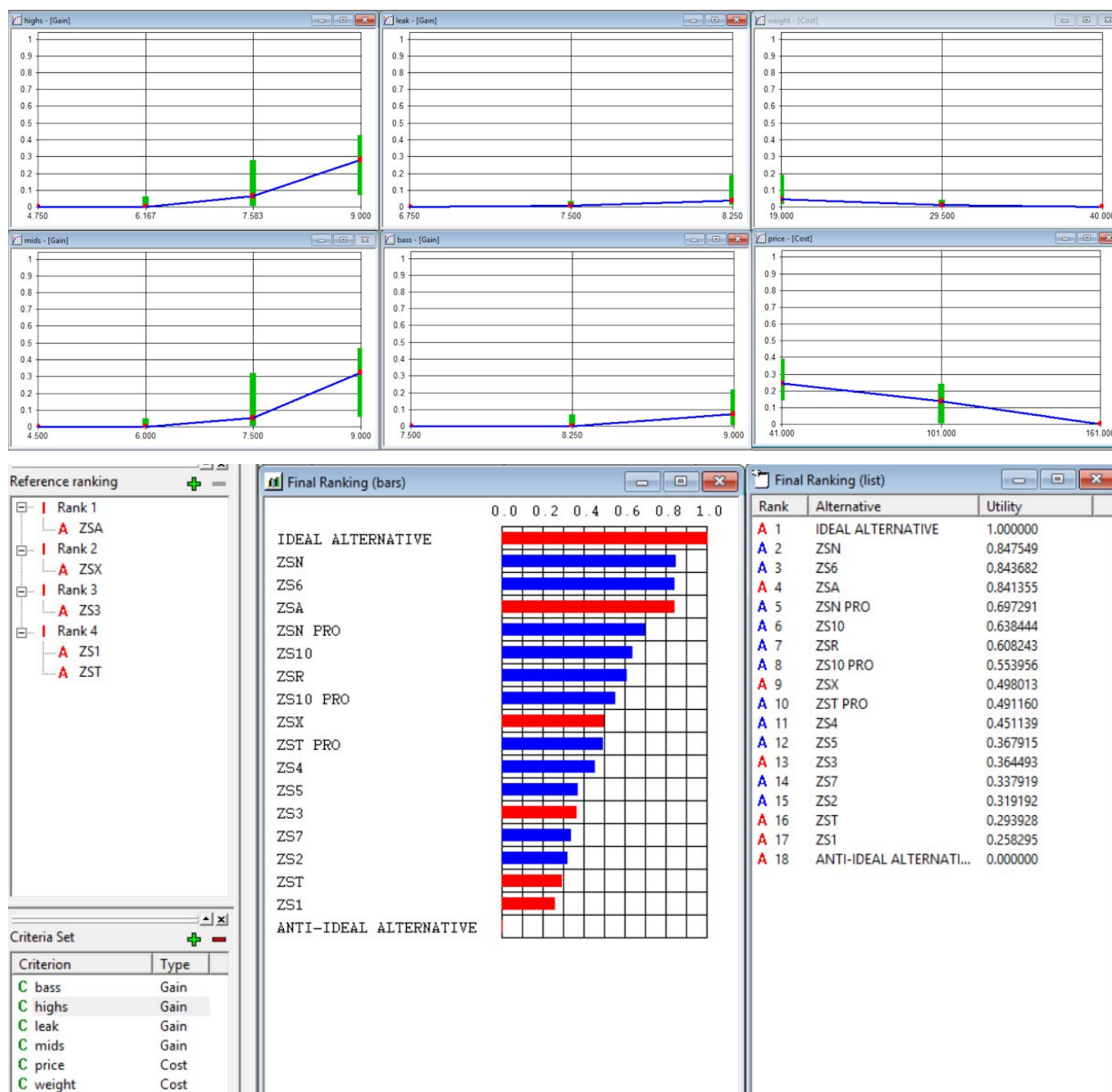
Najgorszym wariantem wydaje się ZS2, decydują o tym bardzo złe wartości kryteriów Mids (4.5) i Highs (5.25), które według mnie "dyskwalifikują" te słuchawki. Mimo to ten wariant cechuje się najlepszymi wartościami w zbiorze na kryteriach Price (41zł) i Weight (19zł), bardzo dobrą wartością na kryterium Bass (8.5) (na marginesie, z doświadczenia typowe dla taniego sprzętu audio) i akceptowalną wartością na kryterium Leak (7.5), konkurującą z słuchawkami 50zł droższymi. Podsumowując, w tym przypadku złe wartości na dwóch kryteriach zadecydowały. Hipotetycznie, gdyby ten wariant miał dobre wartości na dwóch z trzech kryteriów Bass, Mids, Highs (≥ 7.5), ale na jednym z nich wartość (≤ 5), to nadal by był jednym z najgorszych wariantów.

Analiza problemu z wykorzystaniem metody UTA

Podaj informację preferencyjną podaną przez Ciebie na wejściu metody

- Warianty ZS1 i ZST ustawiłem na ostatniej pozycji, ponieważ mają niskie wartości na kryteriach Mids i Highs, a co za tym idzie, słabą jakość dźwięku. Za porównywalną cenę, można kupić lepsze słuchawki.
- Wariant ZS3 ma średnie wartości Bass, Mids i Highs, dobrą cenę i małą wagę. Ogólnie wydaje się lepszy od ZS1 i ZST.
- Wariant ZSX ma bardzo dobre wartości Bass, Mids, Highs, ale ma zdecydowanie za wysoką cenę.
- Wariant ZSA umieściłem na pierwszej pozycji, ponieważ ma bardzo dobre wartości na wszystkich kryteriach

Podaj końcowy wynik otrzymany z wykorzystaniem metody



Skomentuj zgodność wyników z Twoimi oczekiwaniami

Wyniki są zgodne z oczekiwaniami ZS6 znalazł się prawie na szczycie rankingu, powyżej jest ZSN, który oferuje niemal taką samą jakość dźwięku (Bass,Mids,Highs) i lepszy Leak, za 30zł mniej. ZSN PRO też jest bardzo dobrym wyborem, ponieważ za niższą cenę oferuje jakość porównywalną z ZSN (na marginesie, absurdalne jest to, że wersja "pro" jest gorsza od normalnej). ZS2, który wybrałem jako najgorszy wariant znalazł się na prawie ostatnim miejscu. ZS1 i ZST wg mnie UTA słusznie umieściła poniżej, ponieważ są droższe, a oferują porównywalnie słabą jakość. Ciekawe są też pozycje ZS10 PRO i ZSX, czyli słuchawki o dobrym dźwięku, ale wysokiej cenie. Zostały one umieszczone pośrodku rankingu. Metoda nie wymagała wielu operacji, aby uzyskać wynik. Dostosowałem jedynie przebiegi funkcji, do moich

preferencji, i dla dwóch zwiększyłem liczbę załamań. Ogólnie, ustawiłem funkcje tak, aby premiowały wysokie wartości na kryteriach Mids i Highs, oraz niskie ceny, co zostało dobrze odzwierciedlone w rankingu.

Analiza problemu z wykorzystaniem metody ELECTRE Is

Informacja preferencyjną podana na wejściu

Do kryteriów Bass, Mids i Highs dobrałem takie wagi, żeby słuchawki z dobrym dźwiękiem łatwo przechodziły test zgodności, alternatywnie cena może kompensować za niedociągnięcia w dźwięku, lub Weight albo Leak. Zamodelowałem to tak, że Mids i Highs mają łącznie wagę 8, czyli tyle samo co Price, Weight, Bass i Leak. Lambda równa 0.6 oznacza, że wariant potrzebuje jeszcze kryteriów o łącznej wadze 2, żeby przejść test zgodności.

Poza tym, uznałem, że kryteria Weight i Leak nie powinny móc zawetować słuchawek z dobrym dźwiękiem, więc nie nadałem im progu v .

| lambda = 0.6 | q | p | v | waga |
|--------------|------|-----|------|------|
| price | 0.05 | 0.3 | 0.4 | 2 |
| weight | 0.6 | 0.9 | n/a | 1 |
| bass | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 3 |
| mids | 0.05 | 0.1 | 0.15 | 4 |
| highs | 0.05 | 0.1 | 0.15 | 4 |
| leak | 0.2 | 0.3 | n/a | 2 |

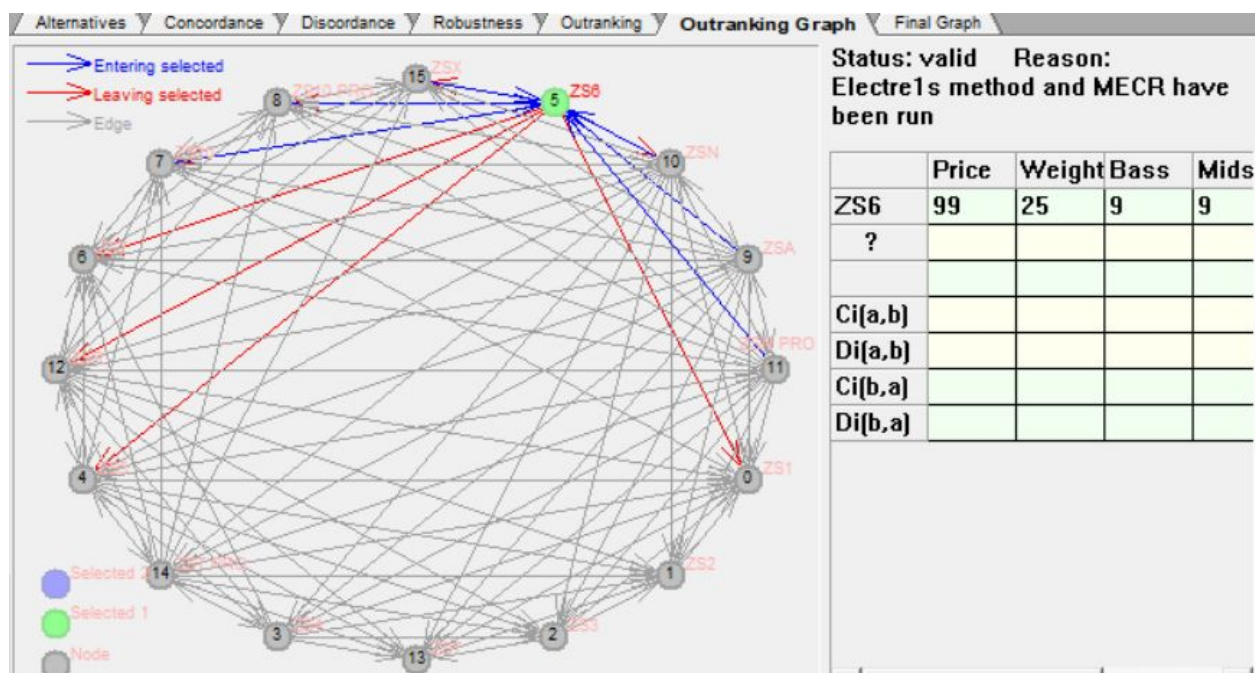
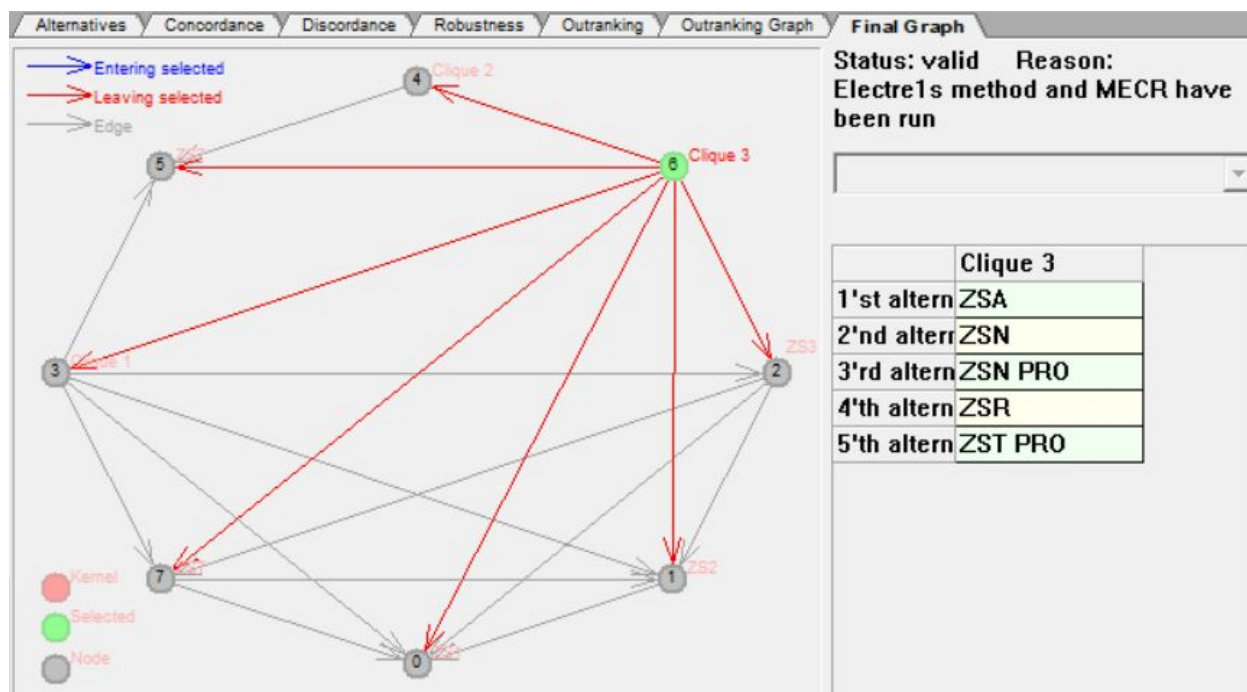
Przykładowe koalicje:

- Bass, Mids, Highs
- Mids, Highs + (Price / Leak)
- Price, Weight, Leak, Bass + (Mids / Highs)

Końcowy wynik

Jądro: ZSA, ZSN, ZSN PRO, ZSR, ZST PRO

Jądro zaznaczone na grafie końcowym (klika 3)



Zgodność wyników z oczekiwaniami

Wyniki nie są do końca zgodne z oczekiwaniami. ZS6 nie przewyższa więcej wariantów, ponieważ veto reaguje na jego wysoką cenę. ZS1 jest za to najgorszym wariantem. Jest bardzo podobny do ZS2, tylko, że cena jest wyższa. W jądrze znalazły się warianty ZSA, ZSN, ZSN PRO i ZST PRO, są one bardzo podobne do siebie (Price około 55zł, Bass, Mids, Highs ≥ 8), tutaj też działało veto na kryterium Price, przez co droższe słuchawki z lepszymi Bass, Mids i Highs, nie zostały uwzględnione. Aby uzyskać końcowy wynik musiałem zmienić ustawienia progów i wag. ZST PRO jest zauważalnie słabszy od reszty wariantów w jądrze

Porównanie wyników metod

Porównaj zgodność wyników wykorzystanych metod

Wyniki metod są w większości zgodne. Warianty z jądra są na następujących miejscach w rankingu UTA:

| ELECTRE | ZSA | ZSN | ZSN PRO | ZSR | ZST PRO |
|---------|-----|-----|---------|-----|---------|
| UTA | 3 | 1 | 4 | 6 | 9 |

Wariant ZST PRO, jak mówiłem w poprzednim zadaniu jest gorszy od innych w jądrze. W wynikach UTA zostało to uwzględnione. W wynikach Electre Is już nie udało się tego wziąć pod uwagę.

Która z wykorzystanych metod była dla Ciebie bardziej przyjazna, łatwiejsza?

Dla mnie zdecydowanie bardziej przyjazna okazała się metoda UTA, ponieważ tworzenie informacji preferencyjnej przez układanie wariantów w ranking jest bardzo proste, a dobranie liczby załamania i dostosowanie przebiegów funkcji użyteczności pozwala intuicyjnie doprecyzować tę informację. Tworzenie rankingu nie wymaga dużej wiedzy o naturze kryteriów, ani metodzie wspomagania decyzji. Pozwala też efektywnie wykorzystać ludzką intuicję w porównywaniu wariantów.

Electre Is jest zupełnym przeciwieństwem, ponieważ dla każdego kryterium trzeba dostarczyć 4 liczbowe parametry (q,p,v,waga), które nie mają oczywistych skutków. Electre Is wymaga dużej wiedzy dziedzinowej, a w dodatku trzeba umieć ją ująć w parametrach modelu.

Podsumowując moje odczucia, z UTA pracowało mi się bardzo przyjemnie, a jeśli chodzi o Electre Is, to mam nadzieję, że nie będę musiał tej metody nigdy więcej używać.