

Projekt ELECTRE III + PROMETHEE

Maciej Wieczorek 148141

Kacper Perz 145261

Zbiór danych

1. Jaka jest domena problemu?

Wybór odpowiedniej karty graficznej.

2. Jakie jest źródło danych?

Źródło: <https://gpu.userbenchmark.com/>

3. Jaki jest punkt widzenia decydenta?

Decydent jest studentem AI a także zapalonym graczem. Jako że nie ma jeszcze pracy, dysponuje ograniczonym budżetem, natomiast zakup tej karty wciąż rozpatruje w kategoriach inwestycji i ma świadomość tego, że wraz z jakością podąża cena.

4. Jaka jest liczba rozważanych wariantów? Czy w oryginalnym zbiorze danych było ich więcej? Liczba wariantów wynosi 21. W pełnym zbiorze jest ich więcej (714).

5. Opisz jeden z rozważanych wariantów - jak jest oceniony na poszczególnych kryteriach, jak dobry jest na tle innych.

Nvidia RTX 3070. Koszt: 2383, wydajność: 154, TDP: 220, ocena: 99. Prezentuje się dobrze na tle innych, ponieważ stosunek jakości do ceny zdaje się być bardzo wysoki, a oceny użytkowników zdają się to potwierdzać.

6. Ile rozważasz kryteriów? Czy było ich więcej w oryginalnym zbiorze danych?

Rozważamy 4 kryteria. Wzbogaciliśmy nasz zbiór o kryterium TDP (Thermal Design Power), którego nie było w oryginalnym.

7. Jakie są typy poszczególnych kryteriów? Scharakteryzuj je pod kątem:

- ciągle/dyskretne
- typu zysk/koszt
- osiągnane wartości

Koszt: ciągły, typu koszt, osiągnane wartości: 1043 - 9699

Wydajność: dyskretny, typu zysk, osiągnane wartości: 70.5 - 422

TDP: dyskretny, typu koszt, osiągnane wartości: 125 - 450

Ocena: dyskretny, typu zysk, osiągnane wartości: 50 - 99

8. Jakie są wagi poszczególnych kryteriów?

Wagi wynoszą:

Koszt: 3

Wydajność: 4

TDP: 1

Ocena: 2

9. Czy istnieją jakieś dominacje w zbiorze wariantów? Jeśli tak, podaj je.

Tak, np.:

Nvidia RTX 4080 > AMD RX 6950-XT

Nvidia RTX 3080 > AMD RX 6950-XT

Nvidia RTX 3090 > Nvidia RTX 3080-Ti

Nvidia RTX 3070-Ti > AMD RX 6800

Nvidia RTX 3070-Ti > AMD RX 6750-XT

10. Jak teoretycznie powinien prezentować się najlepszy wariant w Twoim zbiorze danych?

Najlepszy wariant powinien charakteryzować się przede wszystkim wysokim stosunkiem wydajności do ceny. Dobrze by było gdyby odzwierciedlały to oceny użytkowników, którzy zazwyczaj oceniają stosunek jakości do ceny. Pobór prądu ma znaczenie, ale nie jest on kluczowy, co pokazuje przypisana mu waga.

11. Spośród rozważanych wariantów, który wydaje się być najlepszy/lepszy od innych i dlaczego?

Nvidia RTX 3070 wydaje się być jednym z najlepszych, ponieważ ma dobrą wydajność w stosunku do ceny i otrzymuje wysoką ocenę. Podobnymi cechami (stosunkiem wydajności do ceny - ale jednak z akcentem położonym na wydajność - i notami użytkowników) charakteryzuje się RTX 3090.

12. Spośród rozważanych wariantów, który wydaje się być najslabszy/ znacząco słabszy od innych i dlaczego?

Najslabszy, obok innych zdominowanych wariantów (AMD RX 6800, AMD RX 6750-XT i AMD RX 6900-XT), wydaje się być AMD RX 6950-XT ze względu na wysoki koszt, wcale nie wysoką wydajność, wysoki pobór prądu i negatywne opinie użytkowników.

Analiza problemu z wykorzystaniem ELECTRE III

1. Zapisz informację preferencyjną podaną na wejście metody.

2. Podaj ranking końcowy, rangi uzyskane na jego podstawie i ranking medianowy.

3. Skomentuj otrzymane wyniki, porównując je ze swoimi oczekiwaniami i preferencjami (zapewnionymi wcześniej)

Analiza problemu z wykorzystaniem PROMETHEE I i II

1. Zapisz informację preferencyjną podaną na wejście metody.

	Koszt	Wydajność	TDP	Ocena
rodzaj	koszt	zysk	koszt	zysk
q	100	15	10	5
p	300	40	30	30
w	3	4	1	2
Funkcja preferencji	V-SHAPE WITH INDIF. CRITERION	V-SHAPE WITH INDIF. CRITERION	V-SHAPE WITH INDIF. CRITERION	V-SHAPE WITH INDIF. CRITERION

2. Podaj ostateczne wyniki, narysuj ranking całkowity i częściowy.

Promethee 1:

Ranking częściowy z wykorzystaniem przepływu pozytywnego:

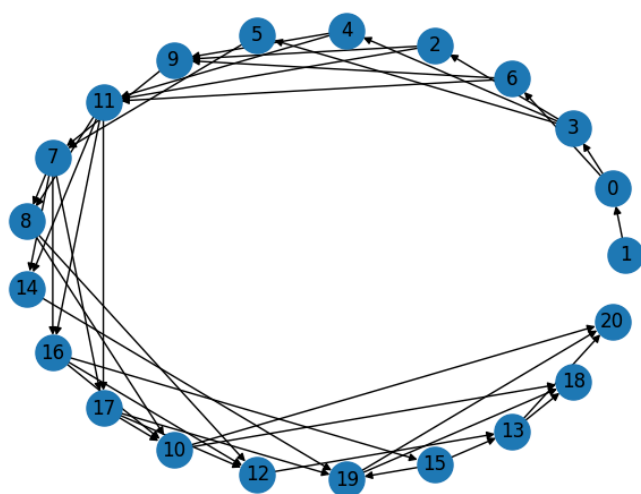
	Nazwa	flow+	flow-	flow
1	Nvidia RTX 3070	11.8320	5.0730	6.7590
0	Nvidia RTX 3060-Ti	10.9954	5.3070	5.6884
3	Nvidia GTX 1660S	10.6440	6.3472	4.2968
5	Nvidia RTX 4090	10.6400	7.9720	2.6680
4	Nvidia RTX 3080	10.5650	6.7840	3.7810
2	Nvidia RTX 3050	10.0265	6.5896	3.4369
6	Nvidia RTX 2060	9.4590	6.1032	3.3558
9	Nvidia RTX 3090	9.1120	7.9050	1.2070
7	Nvidia RTX 4080	9.0810	8.3240	0.7570
11	Nvidia RTX 3070-Ti	8.2400	7.0160	1.2240
8	Nvidia RTX 3090-Ti	8.0360	8.9320	-0.8960
17	Nvidia RTX 3080-Ti	7.9560	8.6930	-0.7370
16	Intel Arc A750	6.2500	8.4815	-2.2315
10	AMD RX 6900-XT	6.1960	9.4680	-3.2720
12	AMD RX 6800-XT	6.1600	8.9460	-2.7860
15	Intel Arc A770	5.9586	8.5104	-2.5518
13	AMD RX 6800	5.6768	9.2480	-3.5712
14	AMD RX 6700-XT	5.6608	8.3560	-2.6952
19	AMD RX 6650-XT	5.3232	8.9112	-3.5880
20	AMD RX 6950-XT	5.2700	10.8860	-5.6160
18	AMD RX 6750-XT	4.7168	9.9460	-5.2292

Ranking częściowy z wykorzystaniem przepływu negatywnego:

	Nazwa	flow+	flow-	flow
1	Nvidia RTX 3070	11.8320	5.0730	6.7590
0	Nvidia RTX 3060-Ti	10.9954	5.3070	5.6884
6	Nvidia RTX 2060	9.4590	6.1032	3.3558
3	Nvidia GTX 1660S	10.6440	6.3472	4.2968
2	Nvidia RTX 3050	10.0265	6.5896	3.4369
4	Nvidia RTX 3080	10.5650	6.7840	3.7810
11	Nvidia RTX 3070-Ti	8.2400	7.0160	1.2240
9	Nvidia RTX 3090	9.1120	7.9050	1.2070
5	Nvidia RTX 4090	10.6400	7.9720	2.6680
7	Nvidia RTX 4080	9.0810	8.3240	0.7570
14	AMD RX 6700-XT	5.6608	8.3560	-2.6952
16	Intel Arc A750	6.2500	8.4815	-2.2315
15	Intel Arc A770	5.9586	8.5104	-2.5518
17	Nvidia RTX 3080-Ti	7.9560	8.6930	-0.7370
19	AMD RX 6650-XT	5.3232	8.9112	-3.5880
8	Nvidia RTX 3090-Ti	8.0360	8.9320	-0.8960
12	AMD RX 6800-XT	6.1600	8.9460	-2.7860
13	AMD RX 6800	5.6768	9.2480	-3.5712
10	AMD RX 6900-XT	6.1960	9.4680	-3.2720
18	AMD RX 6750-XT	4.7168	9.9460	-5.2292
20	AMD RX 6950-XT	5.2700	10.8860	-5.6160

Ranking ostateczny:

Promethe I ranking



Promethee 2:

	Nazwa	flow+	flow-	flow
1	Nvidia RTX 3070	11.8320	5.0730	6.7590
0	Nvidia RTX 3060-Ti	10.9954	5.3070	5.6884
3	Nvidia GTX 1660S	10.6440	6.3472	4.2968
4	Nvidia RTX 3080	10.5650	6.7840	3.7810
2	Nvidia RTX 3050	10.0265	6.5896	3.4369
6	Nvidia RTX 2060	9.4590	6.1032	3.3558
5	Nvidia RTX 4090	10.6400	7.9720	2.6680
11	Nvidia RTX 3070-Ti	8.2400	7.0160	1.2240
9	Nvidia RTX 3090	9.1120	7.9050	1.2070
7	Nvidia RTX 4080	9.0810	8.3240	0.7570
17	Nvidia RTX 3080-Ti	7.9560	8.6930	-0.7370
8	Nvidia RTX 3090-Ti	8.0360	8.9320	-0.8960
16	Intel Arc A750	6.2500	8.4815	-2.2315
15	Intel Arc A770	5.9586	8.5104	-2.5518
14	AMD RX 6700-XT	5.6608	8.3560	-2.6952
12	AMD RX 6800-XT	6.1600	8.9460	-2.7860
10	AMD RX 6900-XT	6.1960	9.4680	-3.2720
13	AMD RX 6800	5.6768	9.2480	-3.5712
19	AMD RX 6650-XT	5.3232	8.9112	-3.5880
18	AMD RX 6750-XT	4.7168	9.9460	-5.2292
20	AMD RX 6950-XT	5.2700	10.8860	-5.6160

3. Porównaj otrzymane rankingi.

Dla pierwszych dwóch kart graficznych rankingi się zgadzają, następnie pojawiają się niezgodności. Karta RTX 2060 i GTX 1660s są nieporównywalne względem rankingów pomimo sporej przewagi (4 miejsca) w rankingu z przepływu pozytywnego i niskiej przewagi (1 miejsce) w rankingu z przepływu negatywnego, ranking promethee 2 wyraźnie wskazuje GTX 1660S jako bardziej preferowaną kartę. Najbardziej pomiędzy rankingami częściowymi różni się karta AMD RX 6700-XT, różnica wynosi 7 miejsc.

4. Skomentuj otrzymane wyniki, porównując je ze swoimi oczekiwaniami i preferencjami (zapewnionymi wcześniej)

Miejsca pierwsze i drugie są wedle naszych oczekiwań. Tania karta RTX 2060 jest ciekawym przypadkiem gdzie posiada niższy przepływ pozytywny od wielu kart, ale również niski przepływ negatywny. Z drugiej strony droga karta RTX 4090 posiada wysoki przepływ pozytywny, ale również wysoki negatywny.

Analiza problemu z wykorzystaniem ELECTRE III

Informacja preferencyjna

	koszt (cost)	Wydajność (gain)	TDP (cost)	Ocena (gain)
q	100	15	10	5
p	400	40	30	30
v	700	50	50	50

Ranking wstępujący

1. ['Nvidia RTX 3060-Ti', 'Nvidia RTX 3070', 'Nvidia GTX 1660S', 'Nvidia RTX 3080', 'Nvidia RTX 4090', 'Nvidia RTX 4080']
2. ['Nvidia RTX 3090']
3. ['Nvidia RTX 3090-Ti']
4. ['Nvidia RTX 3050', 'Nvidia RTX 2060', 'Nvidia RTX 3070-Ti']
5. ['AMD RX 6900-XT', 'Nvidia RTX 3080-Ti']
6. ['Intel Arc A750']
7. ['Intel Arc A770']
8. ['AMD RX 6650-XT']
9. ['AMD RX 6700-XT']
10. ['AMD RX 6800']
11. ['AMD RX 6800-XT']
12. ['AMD RX 6750-XT', 'AMD RX 6950-XT']

Ranking zstępujący

1. ['Nvidia RTX 3060-Ti', 'Nvidia RTX 3070']
2. ['Nvidia RTX 3070-Ti']
3. ['Nvidia GTX 1660S']
4. ['Nvidia RTX 2060']
5. ['Nvidia RTX 3080']
6. ['Nvidia RTX 3050', 'Nvidia RTX 3090']
7. ['Intel Arc A750']
8. ['Intel Arc A770']
9. ['AMD RX 6650-XT']
10. ['AMD RX 6700-XT']
11. ['Nvidia RTX 4080']
12. ['AMD RX 6900-XT', 'AMD RX 6800', 'Nvidia RTX 3080-Ti']
13. ['AMD RX 6750-XT']
14. ['AMD RX 6800-XT']
15. ['Nvidia RTX 4090', 'Nvidia RTX 3090-Ti', 'AMD RX 6950-XT']

Ranking medianowy.

1. ['Nvidia RTX 3060-Ti', 'Nvidia RTX 3070']
2. ['Nvidia GTX 1660S']
3. ['Nvidia RTX 3070-Ti', 'Nvidia RTX 3080']
4. ['Nvidia RTX 2060', 'Nvidia RTX 3090']
5. ['Nvidia RTX 3050']
6. ['Nvidia RTX 4080']
7. ['Intel Arc A750']
8. ['Intel Arc A770']
9. ['Nvidia RTX 4090']
10. ['AMD RX 6650-XT', 'AMD RX 6900-XT', 'Nvidia RTX 3080-Ti']
11. ['Nvidia RTX 3090-Ti']
12. ['AMD RX 6700-XT']
13. ['AMD RX 6800']
14. ['AMD RX 6750-XT', 'AMD RX 6800-XT']
15. ['AMD RX 6950-XT']

Wnioski:

- Najlepszymi kartami ex aequo zostały - zgodnie z oczekiwaniami - karty Nvidia RTX 3060-Ti oraz Nvidia RTX 3070, które charakteryzują się niską ceną, dobrą wydajnością i wysokimi notami użytkowników
- Electre preferuje karty przede wszystkim niedrogie i z wysokimi notami użytkowników. Najlepsze pozycje dużo zyskały ze względu na wysokie oceny, którym przypisano wagę=2
- Negatywny wpływ ceny można wyraźnie zauważyć w rankingu zstępującym, w którym najdroższe pozycje znajdują się na ostatnich miejscach, nawet jeżeli charakteryzują się wysoką wydajnością i wysokimi ocenami użytkowników (jak na przykład RTX 4090 czy RTX 3090-Ti). Co ciekawe, nawet gdy przypisze się kryterium TDP wagę 0, ranking zstępujący - przy zachowaniu innych wag i parametrów na tym samym poziomie - zmienia się bardzo mało.
- Zgodnie z przewidywaniami najgorzej wypadają karty AMD, charakteryzujące się słabymi wartościami na każdym z kryteriów.

Porównanie wyników ELECTRE i PROMETHEE

Rankingi wytworzone przez obie metody prezentują się podobnie z uwzględnieniem obserwacji:

- Metoda Promethee w rankingu ostatecznym wyraźnie rozdziela warianty nierozróżnialne z rankingu wyznaczonego metodą Electre
- Karty RTX 3070 oraz RTX 3060-Ti zostały wybrane przez obie metody jako najlepsze, a karty AMD 6750-XT oraz AMD 6950-XT jako najgorsze. Karty Intela znajdują się w połowie rankingów, obie metody wskazują Arc A750 jak lepszą od Arc A770.
- W obu metodach karty graficzne firmy AMD plasują się na dole, a NVIDIA na górze
- Karta RTX 4090 w rankingu utworzonym na podstawie przepływu negatywnego nie znajduje się na tak niskiej pozycji jak w przypadku rankingu zstępującego utworzonego przez metodę Electra
- Karta RTX 3070-Ti plasuje się w dość różnych miejscach w rankingach obu metod. Miejsce 3 w Electre oraz miejsce 8 w Promethee 2.
- Rankingi zostały utworzone z zachowaniem prawdziwości relacji dominacji.
 - Nvidia RTX 4080 > AMD RX 6950-XT
 - Nvidia RTX 3080 > AMD RX 6950-XT
 - Nvidia RTX 3090 > Nvidia RTX 3080-Ti
 - Nvidia RTX 3070-Ti > AMD RX 6800
 - Nvidia RTX 3070-Ti > AMD RX 6750-XT