**Analiza rynku kart graficznych na podstawie danych Steam Hardware Survey**

**Streszczenie**

W niniejszej pracy dokonano analizy rynku kart graficznych na podstawie danych pochodzących z ankiety Steam Hardware Survey, obejmujących popularne modele producentów NVIDIA, AMD oraz Intel. W pracy przedstawiono wstępne oczyszczenie danych, statystyki opisowe i wnioski dotyczące rozkładu parametrów takich jak pojemność VRAM, pobór mocy (TGP), wydajność karty (GPU Score), sugerowana cena detaliczna (MSRP) oraz udział w rynku według Steama. Następnie zrealizowano wielokryterialne porządkowanie kart graficznych przy wykorzystaniu metod normalizacji i agregacji. Wynikiem końcowym jest porównanie uzyskanych rankingów oraz omówienie, które modele kart graficznych zajmują najwyższe miejsca przy różnych założeniach analizy. Projekt podsumowano oceną stopnia realizacji założonych celów.

**Wstęp**

W ramach niniejszego projektu przeprowadzono analizę rynku kart graficznych dla komputerów stacjonarnych na podstawie danych pochodzących z ankiety Steam Hardware Survey. Badanie obejmuje karty graficzne od trzech głównych producentów: NVIDIA, AMD oraz Intel, oferując kompleksowy przegląd obecnej sytuacji rynkowej.

Analizowany zbiór danych zawiera informacje o 69 modelach kart graficznych, w tym parametry techniczne takie jak:

* Ilość pamięci VRAM (w GB)
* Pobór mocy TGP (w watach)
* Wydajność karty (GPU Score)
* Sugerowana cena detaliczna (MSRP w dolarach)
* Udział procentowy w rynku według ankiety Steam (Steam February %)

Przy czym:

* Ilość pamięci, Wydajność karty, Udział procentowy w rynku według ankiety Steam – uznane jako stymulanty.
* Pobór mocy TGP, Sugerowana cena detaliczna – uznane jako destymulanty.

Celem analizy jest przygotowanie oczyszczonych danych do dalszej analizy klastrowej, która pozwoli na identyfikację naturalnych grup kart graficznych pod względem ich parametrów i popularności wśród użytkowników platformy Steam.

**Metodologia przygotowania danych**

**1. Filtracja modeli kart mobilnych**

Pierwszym krokiem było usunięcie kart graficznych przeznaczonych do laptopów, ponieważ głównym celem analizy jest rynek kart dla komputerów stacjonarnych. Karty mobilne zidentyfikowano na podstawie występowania określonych fraz w nazwie modelu.

W wyniku tej operacji usunięto 11 modeli kart mobilnych, pozostawiając 58 modeli kart stacjonarnych do dalszej analizy.

**2. Normalizacja udziału procentowego**

Zauważono, że suma udziałów procentowych wszystkich kart w zbiorze danych wynosi 76,08%, a nie 100%. Wynika to z faktu, że w oryginalnym badaniu Steam uwzględniono również inne karty graficzne, które nie zostały ujęte w naszym zbiorze danych.

Aby uzyskać bardziej intuicyjną interpretację udziałów rynkowych, przeprowadzono normalizację procentów, tak aby sumowały się do 100%. Zastosowano następującą formułę:

nowy\_procent = (obecny\_procent / suma\_wszystkich\_procentów) \* 100

Normalizacja ta pozwala na lepsze porównanie popularności poszczególnych modeli kart graficznych w analizowanym zbiorze danych.

**Podstawowa analiza statystyczna**

**Rozkład producentów**

Analizowany zbiór danych zawiera karty graficzne od trzech producentów, z następującym rozkładem:

* NVIDIA: 42 modele (72,4%)
* AMD: 16 modeli (25,9%)
* Intel: 1 model (1,7%)

**Podstawowe statystyki opisowe**

Dla analizowanych parametrów technicznych obliczono podstawowe statystyki:

1. **Pamięć VRAM**:
   * Minimum: 2 GB
   * Maksimum: 24 GB
   * Średnia: 9, GB
   * Mediana: 8 GB
   * Odchylenie standardowe: 5,16 GB
   * Skośność: 1,18 GB
2. **Pobór mocy (TGP)**:
   * Minimum: 30 W
   * Maksimum: 450 W
   * Średnia: 192,19 W
   * Mediana: 180 W
   * Odchylenie standardowe: 89,9 W
   * Skośność: 0,41 W
3. **Wydajność (GPU Score)**:
   * Minimum: 1 200
   * Maksimum: 28 000
   * Średnia: 10 079,31
   * Mediana: 9100
   * Odchylenie standardowe: 6218,7
   * Skośność: 0,79
4. **Cena sugerowana (MSRP)**:
   * Minimum: $79
   * Maksimum: $1 599
   * Średnia: $487,28
   * Mediana: $399
   * Odchylenie standardowe: $336,9
   * Skośność: $1,445
5. **Udział w rynku Steam (po normalizacji)**:
   * Minimum: 0,20%
   * Maksimum: 11,24%
   * Średnia: 1,72%
   * Mediana: 0,71%
   * Odchylenie standardowe: 2,398%
   * Skośność: 2,388%

**Wnioski wstępne**

Na podstawie przeprowadzonej wstępnej analizy można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Rynek kart graficznych jest zdominowany przez produkty firmy NVIDIA, które stanowią ponad 70% analizowanych modeli.
2. Trzy najpopularniejsze karty graficzne (RTX 4060, RTX 3060, RTX 4060 Ti) zajmują łącznie około 29% rynku, co wskazuje na koncentrację użytkowników wokół kilku popularnych modeli.
3. Obserwuje się dużą rozpiętość parametrów technicznych i cenowych kart graficznych, co sugeruje istnienie różnych segmentów rynku skierowanych do różnych grup odbiorców.

**Metody rankingu**

1. Prosta suma

* *m* to liczba cech,
* *wj* to waga cechy j,
* *zij* to znormalizowana wartość cechy j dla obiektu i.

1. Iloczyn ważony

* *m* to liczba cech,
* *wj* to waga cechy j,
* *zij* to znormalizowana wartość cechy j dla obiektu i.

1. Topsis

***gdzie :***

* **Cᵢ** – wskaźnik bliskości obiektu i do rozwiązania idealnego (0 < Cᵢ < 1),
* **Dᵢ⁺** – odległość od rozwiązania idealnego,
* **Dᵢ⁻** – odległość od rozwiązania antyidealnego.