

Politechnika Poznańska
Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Instytut Informatyki

Praca dyplomowa magisterska

**ANALIZA WPŁYWU ZNAKÓW FIRMOWYCH NA
POSTRZEGANIE MAREK Z WYKORZYSTANIEM REGUŁOWYCH
METOD DEZAGREGACJI PREFERENCJI**

Oskar Kostowski, 127334

Promotor
dr hab. inż. Miłosz Kadziński, prof. PP

Poznań, 2021

Spis treści

1	Wstęp	1
1.1	Cel i zakres pracy	2
1.2	Struktura pracy magisterskiej	2
2	Analiza zbioru danych	5
2.1	Kolorystyka	6
2.2	Pozostałe cechy wizualne	8
2.3	Cechy osobowości	11
3	Indukcja reguł decyzyjnych	17
3.1	Opis metody	17
3.2	Problem niemonotoniczności kryteriów	18
4	Analiza reguł decyzyjnych	23
4.1	Reguły decyzyjne dla poszczególnych cech	23
4.2	Wnioski	49
5	Podsumowanie	51
	Literatura	53

Rozdział 1

Wstęp

W badaniach zachowań i decyzji konsumentów dużo uwagi poświęca się konceptowi *osobowości marki*. Można ją zdefiniować jako zestaw ludzkich charakterystyk powiązanych z marką, można o niej powiedzieć gdy opisuje się daną markę nie odwołując się do jej fizycznych lub funkcjonalnych atrybutów. Cytując *Instrukcję budowy silnej marki*, "przykładem marki posiadającej własną, wyjątkową osobowość może być Harley-Davidson. Konsument nabywający motocykl tej firmy nie kupuje dwóch kół z siedzeniem, silnikiem i kierownicą. Kupuje wolność, niezależność, odwagę i siłę." [1]. Z badań dotyczących osobowości marki [2, 3] wynika, że owa osobowość powstaje dzięki różnorodnym sposobom komunikacji pomiędzy marką, a konsumentem.

Jedną z form takiej komunikacji, a także najbardziej rozpoznawalnym znakiem marki, jest jej logo. Loga tworzy się tak, by zawierały w sobie esencję marki [4], a ich zmiany motywowane są chęcią przekazania nowego spojrzenia na markę [5, 6]. Odpowiednio dobrane elementy loga sprawiają, że konsument będzie kojarzył z marką odpowiedni zestaw cech, stając się nie tylko nabywcą produktu, ale i jego wartości dodanej - cech, które nie wynikają bezpośrednio z samego produktu, lecz istnieją poza nim i tworzą jego osobowość. "Dla konsumenta ważniejsza staje się jego wartość psychologiczna, sytuacja dokonywania zakupu, czy też jego przekonania o sobie samym. Zmiana charakteru dokonywanych zakupów sprawia, że zamiast promować funkcjonalne atrybuty produktu (na przykład trwałość silnika nowego BMW) w reklamie coraz większy nacisk kładzie się na jego emocjonalne, osobowe właściwości (BMW jako uosobienie szczęścia dla spełnionych, młodych, energicznych ludzi)." [1].

Pośród elementów składowych loga, jednym z najbardziej kluczowych jest jego kolorystyka. Nawet sam zestaw kolorów może już przywołać na myśl konkretną markę. Liczne badania i obserwacje dowiodły, że kolor odgrywa znaczną rolę w podejmowaniu decyzji przez konsumenta [7, 8], wpływa na rozpoznawalność marki, odbiór produktu, jakości jak i osobowości owej marki [9, 10, 11, 12]. Może posłużyć do wywołania pożądanego skojarzenia w umyśle konsumenta [13, 14] co czyni wiedzę o jego wykorzystaniu w tym celu bardzo przydatną dla przedsiębiorstwa.

Badania wskazują także na inne cechy wizualne istotne w projektowaniu loga, takie jak na przykład jego złożoność, w odniesieniu zarówno do podstawowych cech jak wariancja kolorów czy liczba krawędzi na poziomie pojedynczych pikseli, jak i stopnia skomplikowania całego loga, jego symetrii, kształtu czy też liczby odróżnialnych elementów z których się składa [15]. Przedsiębiorstwo ma więc możliwość wykorzystania tych cech, aby poprzez swoje logo wzbudzić pewne oczekiwania w kliencie i tym samym wzmocnić pożądanego doświadczenia związane z użytkowaniem produktu [16, 17].

1.1 Cel i zakres pracy

Aby lepiej zrozumieć wpływ kolorystyki loga na odbieraną przez konsumentów osobowość marki przeprowadzone zostało badanie przy pomocy metody dezagregacji preferencji opartej na wielokryterialnym wspomaganie decyzji, zainspirowanej algorytmem UTASTAR [2]. Przeprowadzono je z wykorzystaniem zbioru danych [18] zawierającego wyniki badań dotyczących postrzegania około 700 amerykańskich marek, pochodzących z lat 2008 do 2010, na podzbiorze marek z kategorii produktów kosmetycznych. To badanie potwierdziło wpływ koloru loga, w szczególności jego nasycenia i jasności, na odbiór wielu cech składowych charakteru marki [3] przez konsumentów.

Celem poniższej pracy było przeprowadzenie podobnej analizy, wykorzystana w tym celu została jednak metoda z rodziny DRSA [19, 20, 21, 22], umożliwiająca przyjęcie regulowego modelu preferencji, pozwalającego na uzyskanie większej przejrzystości i łatwości interpretacji wyników niż w przypadku funkcji użyteczności zwracanych przez metody z rodziny UTA.

Analiza przeprowadzona została na tym samym zbiorze danych [18] uzupełnionym dodatkowo o loga tych marek, z których pozyskane zostały dane o kolorach, zapisane w przestrzeni HSV, oraz dodatkowe cechy wizualne, dokładniej opisane w dalszej części pracy. Dodatkowo, wybór marek uwzględnianych w badaniu został rozszerzony o marki z kategorii napojów. Na podstawie tych danych utworzone zostały reguły opisujące na jakie cechy marki w odbiorze konsumentów przełożyły się dane cechy wizualne log. Proces dezagregacji preferencji został przeprowadzony osobno dla marek pochodzących z różnych kategorii produktów, aby dodatkowo porównać potencjalnie rozbieżny wpływ ich log na ich postrzeganie. Zakres pracy objął zatem:

- wykorzystanie danych o postrzeganiu wybranych marek przez ankietowanych konsumentów i rozszerzenie zbioru o dane dotyczące cech wizualnych log tych marek
- zamodelowanie danych z powyższego zbioru jako problemu DRSA
- utworzenie regulowego modelu preferencji i analiza uzyskanych reguł decyzyjnych
- porównanie wniosków wyciągniętych z analizy reguł powstałych dla różnych kategorii marek

1.2 Struktura pracy magisterskiej

Poniższa praca magisterka składa się z 5 rozdziałów.

Rozdział 1 stanowi wprowadzenie, wyjaśniające w skrócie tematykę pracy i powiązane zagadnienia: cechy charakteru marki, wpływu cech wizualnych loga na podświadomość konsumentów - odbiór i ich nastawienie wobec produktu. Przybliżane jest w nim przeszłe, pokrewne badanie wykorzystujące dezagregację preferencji [2] i opisuje czynności wykonane w ramach poniższej pracy.

W rozdziale 2 znajduje się opis źródeł i procesu selekcji oraz przetwarzania danych wykorzystanych w dalszej części pracy. W szczególności wymieniane są w nim cechy charakteru marki, względem których utworzone były klasy preferencji i opisywane są procesy uzupełnienia danych o wartości HSV kolorów log i pozostałych cech wizualnych oraz wstępnej analizy tych danych, a także przygotowania tych danych do pracy z DRSA.

Rozdział 3 został poświęcony przybliżeniu założeń metody DRSA, problemu jej wykorzystania w przypadku instancji o niemonotonicznych kryteriach i umotywowaniu kroków podjętych w procesie przygotowywania zbioru danych do indukcji reguł decyzyjnych.

W rozdziale 4 przedstawiane są wybrane reguły decyzyjne uzyskane w poprzednim etapie pracy. Są w nim analizowane wyniki badania, celem wyjaśnienia wpływu znaków firmowych na postrzeganie marek.

Rozdział 5 pełni funkcję podsumowania pracy, w skrócie przedstawia wyciągnięte we wcześniejszych etapach pracy wnioski i stanowi ich komentarz. Ponadto przedstawia propozycje potencjalnych dalszych kierunków prowadzenia tych badań.

Rozdział 2

Analiza zbioru danych

Wykorzystany zbiór danych [18] zawierał informacje pozyskane z ankiet przeprowadzanych w latach 2008-2010, dla prawie 700 marek podzielonych na 16 kategorii. Do tego badania wybrano dwie kategorie marek: napojów oraz produktów kosmetycznych. Jednak dla części z nich dostępne były tylko dane z mniejszych wycinków czasu w tym okresie. Aby zapewnić spójność danych pod tym względem, do dalszej pracy wyselekcjonowano jedynie marki, dla których dostępne były dane z drugiego kwartału 2010 roku.

Następnie, dla każdej z tych marek wyszukano w sieci logo, zwracając uwagę na to, czy w roku 2010 dana marka rzeczywiście się nim posługiwała, a także wybierając jedynie marki posługujące się jednokolorowymi logami. Celem pozyskania danych kolorystycznych, mających posłużyć jako kryteria dla metody DRSA, zastosowano algorytm *k-Nearest-Neighbors* do określenia uśrednionych wartości RGB kolorów występujących na obrazku, jako, że większość plików graficznych z logami posiadała białe lub szare tło. Parametr k , oznaczający ilość grup, w ramach których uśredniane były kolory pojedynczych pikseli, ustawiono na 2. Ze względu na stosunkowo małe rozmiary zbioru i, co za tym idzie, niewielką czasochłonność takiej czynności, manualnie sprawdzono wszystkie zwrócone wyniki, aby upewnić się, że do każdej marki przypisano właściwy kolor loga. Następnie wartości RGB przekonwertowano na H – odcień, S – nasycenie i V – jasność, które zostały dodane jako trzy osobne atrybuty do zbioru danych.

Poza tym do zbioru dodano także następujące atrybuty związane z innymi cechami wizualnymi loga:

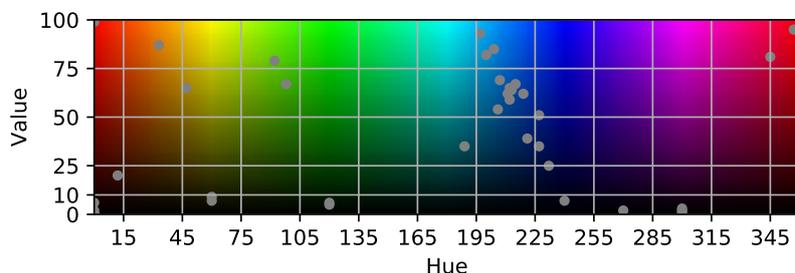
- Uproszczony kształt loga - loga dopasowywane były do sześciu prostych kształtów (koła, elipsy, prostokąta, kwadratu, trójkąta i wąskiego prostokąta) w oparciu o momenty H_u . Ten atrybut zawiera nazwę kształtu, do którego najbardziej zbliżone jest dane logo.
- Elementy składowe - ten atrybut zawiera informację czy logo składa się jedynie z tekstu, grafiki, bądź obu tych elementów.
- Procent krawędzi - stosunek liczby pikseli stanowiących krawędzi loga do liczby wszystkich pikseli wchodzących w jego skład, zapisany w postaci procentowej.
- Symetria pozioma i pionowa - aby pozyskać tę informację loga dzielone były na pół, odpowiednio w poziomie i pionie. Następnie sumowano liczbę pikseli pokrywających się na obu uzyskanych połowach obrazu, pomnożono ją razy dwa i dzielono ten wynik przez liczbę wszystkich pikseli wchodzących w skład loga. Atrybuty te zawierają wyniki tych działań w postaci procentowej.

Atrybuty te stanowią miarę dla stopnia złożoności loga jak i jego symetrii, a więc cech o potwierdzonym wpływie na odbiór osobowości marki przez konsumentów [15, 17].

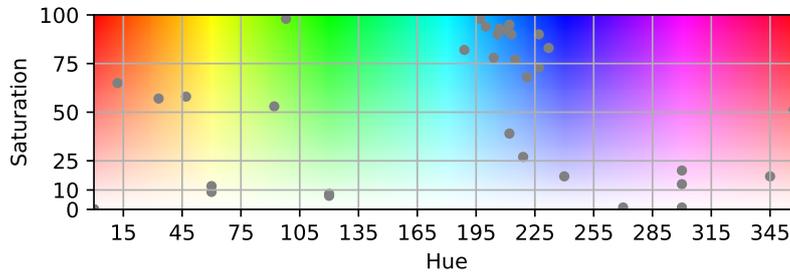
Ostatecznie, po wykluczeniu marek, dla których brakowało danych z 2010 roku, a także tych, które używały w tym czasie wielokolorowych log, w zbiorze przeznaczonym do dalszej pracy znalazły się 42 marki produktów kosmetycznych, a także 56 marek napojów.

2.1 Kolorystyka

Szarymi punktami na wykresach zaznaczono wartości HSV kolorów log poszczególnych marek. Pośród log marek produktów kosmetycznych występowały przede wszystkim różne odcienie niebieskiego i czerń. Na rysunku 2.2 widać, że większość barw charakteryzowała się dużym nasyceniem, natomiast biorąc pod uwagę także rysunek 2.1, uwzględniający jasność barw, można zauważyć, że na obu rysunkach występują zgrupowania marek o logach w zbliżonych do siebie odcieniach koloru niebieskiego. Barwy o niskim nasyceniu i jasności są bardziej rozrzucone względem odcienia, jednak w rzeczywistości ta wartość nie ma znaczenia, gdyż dla ludzkiego oka będą widoczne jako barwy szare, białe lub czarne. To powoduje nierozróżnialności na kryteriach, które mogą potencjalnie obniżyć jakość klasyfikacji.

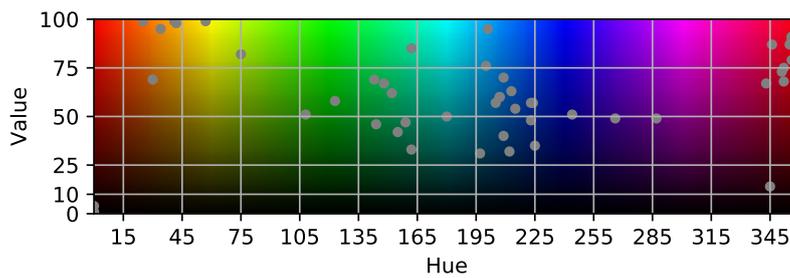


RYSUNEK 2.1: Rozkład odcieni względem jasności dla log w kategorii produktów kosmetycznych

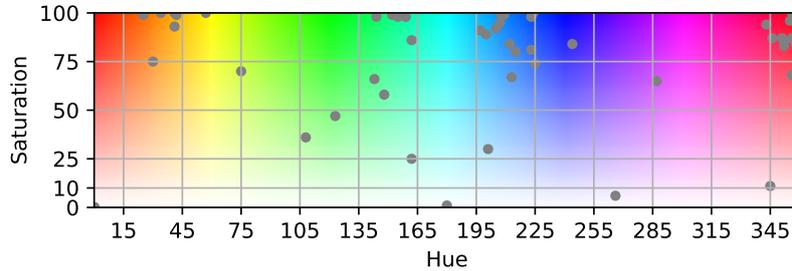


RYSUNEK 2.2: Rozkład odcieni względem nasycenia dla log w kategorii produktów kosmetycznych

W przypadku marek napojów występuje większa różnorodność barw log. Na rysunkach 2.3 i 2.4 można zauważyć że różnorodność odcieni jest zdecydowanie większa niż w przypadku produktów kosmetycznych, występuje tu mniej log o niskim nasyceniu i jasności, ale tu także obecne są wyraźne zgrupowania niektórych kolorów, na przykład czerwonych i pomarańczowych, co znowu, grozi potencjalnym spadkiem jakości klasyfikacji, jeśli te marki okażą się należeć do różnych klas.



RYSUNEK 2.3: Rozkład odcieni względem jasności dla log w kategorii napojów

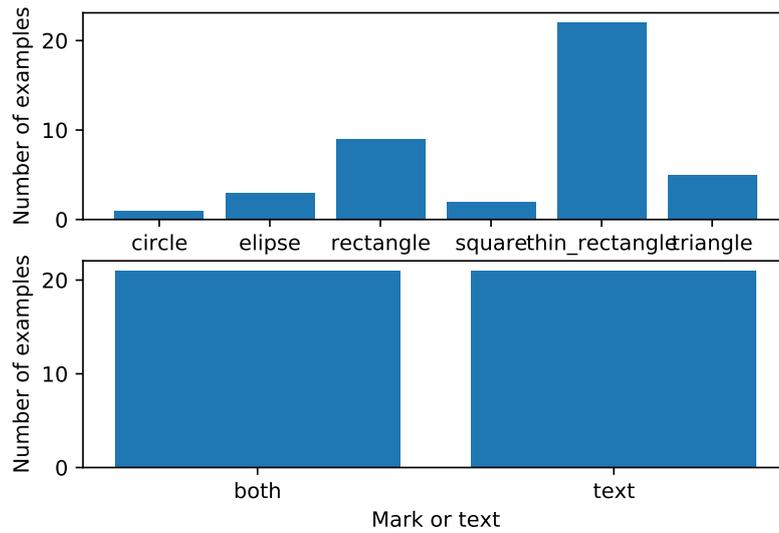


RYSUNEK 2.4: Rozkład odcieni względem nasycenia dla log w kategorii napojów

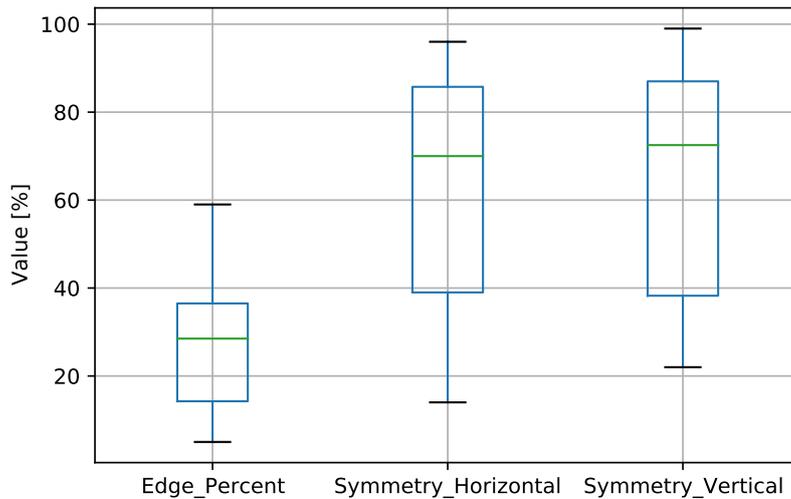
2.2 Pozostałe cechy wizualne

Na wykresie 2.5 przedstawiono liczbę log przypisanych do poszczególnych uproszczonych kształtów, a także ich klasyfikację według elementów składowych. Zdecydowanie dominującymi kształtami w tym zbiorze są prostokąty i ich węższe warianty, co wiąże się bezpośrednio z elementami składowymi tych log - zdecydowaną większość z nich stanowią proste napisy zawierające nazwę marki. Pomimo równego podziału log na takie składające się jedynie z tekstu i takie, które zawierają tekst oraz element graficzny w zbiorze zdecydowanie przeważają loga, które stanowią nazwy marek, którym czasami towarzyszą stosunkowo niewielkie elementy graficzne.

Wykres 2.6 przedstawia wartości odnoszące się do symetrii log jak i ich złożoności pod względem udziału pikseli stanowiących krawędzi w całej grafice. W przypadku tego drugiego atrybutu można zaobserwować wystąpienie stosunkowo dużych wartości, nawet takich przekraczających 50% wszystkich pikseli stanowiących część loga. Względem wartości procentowych symetrii log rozkład jest szeroki, w skład zbioru wchodzi więc zarówno loga niemal całkowicie niesymetryczne jak i bliskie idealnej symetrii. Ta charakterystyka ma uzasadnienie w sposobie dokonywania pomiarów - w przypadku podzielenia na pół loga składającego się głównie z tekstu jest dużo mniejsza szansa, że te połowy będą symetryczne, a takie loga są najliczniejsze w kategorii produktów kosmetycznych. Wartość procentowa symetrii w okolicach 80% może na przykład oznaczać logo o idealnie symetrycznej grafice, zawierające napis obniżający tą wartość. Poza tym takie logo, w zależności od długości wyrazu i grubości czcionki, może mieć mało pikseli wypełnienia w stosunku do krawędzi.



RYSUNEK 2.5: Rozkład uproszczonych kształtów i elementów składowych loga w kategorii produktów kosmetycznych

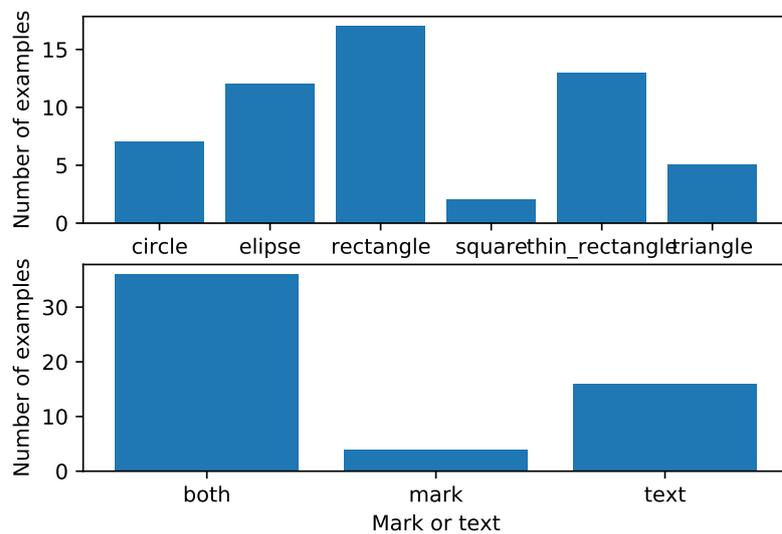


RYSUNEK 2.6: Rozkład wartości procentowych symetrii i stosunku krawędzi do całej grafiki w logach z kategorii produktów kosmetycznych

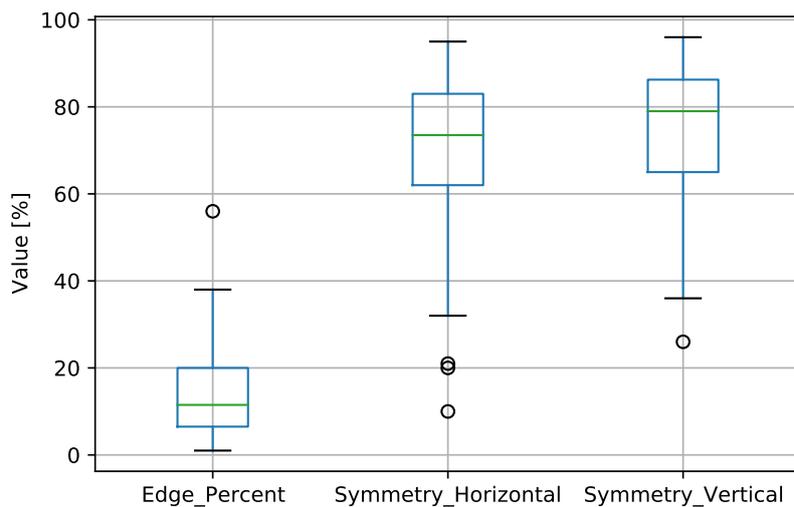
Loga w kategorii napojów są zdecydowanie bardziej zróżnicowane od produktów kosmetycznych w kwestii swoich kształtów. Chociaż nadal wystąpiło tu dużo przykładów zbliżonych do prostokąta, to liczniej pojawiły się w tej kategorii inne kształty, szczególnie koła i elipsy, co można zaobserwować na wykresie 2.7. Ponadto zdecydowanie więcej log zawiera elementy graficzne, niektóre z nich nie zawierają nawet żadnego tekstu.

W przypadku atrybutów przedstawionych na wykresie 2.8 także występują zauważalnie różnice z produktami kosmetycznymi. Udział procentowy krawędzi w całym logo jest średnio niższy niż w przypadku produktów kosmetycznych, zaś symetria ma mniejszy rozkład wartości,

dominują raczej wyższe jej wartości. Wśród log napojów częściej występują loga zawierające duże (w stosunku do log produktów kosmetycznych) elementy graficzne, co znajduje odzwierciedlenie w wartościach powyżej omówionych atrybutów.



RYSUNEK 2.7: Rozkład uproszczonych kształtów i elementów składowych loga w kategorii napojów



RYSUNEK 2.8: Rozkład wartości procentowych symetrii i stosunku krawędzi do całej grafiki w logach z kategorii napojów

2.3 Cechy osobowości

Opracowano różne modele i metody tak opisu, jak i pomiaru poszczególnych elementów składowych osobowości marki, między innymi wyróżniono zbiór 40 cech, wykorzystanych w poniższej pracy, przy użyciu których można opisać daną markę i z którymi wiązać ją będą konsumenci [3]. Te cechy to:

- Arrogant
- Authentic
- Best Brand
- Carefree
- Cares for Customers
- Charming
- Daring
- Down to Earth
- Energetic
- Friendly
- Fun
- Gaining In Popularity
- Glamorous
- Good Value
- Healthy
- Helpful
- High Performance
- Independent
- Intelligent
- Kind
- Obliging
- Original
- Prestigious
- Progressive
- Restrained
- Rugged
- Sensuous

- Simple
- Social
- Socially Responsible
- Straightforward
- Stylish
- Traditional
- Trendy
- Trustworthy
- Unapproachable
- Up To Date
- Upper Class
- Visionary
- Worth More

W zbiorze danych cechom tym przypisane były, dla każdej marki, wartości w skali od 0 do 100, oznaczające procent ankietowanych, który powiązał daną markę z daną cechą. W przypadku wybranych w ramach poniższej pracy marek, maksymalna wartość spośród wszystkich cech wynosiła ok 51 dla napojów i ok 44 dla produktów kosmetycznych. Dane znormalizowano, aby lepiej wyróżnić marki znacznie częściej (lub rzadziej) wiązane z danymi cechami. Takie podejście sprawia, że utworzone zbiory reguł mogą odpowiadać na pytanie “Jak wyróżnić się daną cechą na tle konkurencji?” zamiast “Jakie logo skojarzy się wszystkim konsumentom z daną cechą?”. Szansa na udzielenie prawidłowej odpowiedzi na drugie z tych pytań byłaby znikoma, biorąc pod uwagę, że zbiór danych nie zawierał przykładu marki, która osiągnęłaby to w badaniu, na którym opiera się ów zbiór.

Brand	Arrogant_pct	Authentic_pct	...	Visionary_pct	Worth_More_pct
Always	0.574544	0.004687	...	0.294693	0.550989
Aveda	0.874721	0.602735	...	0.493953	0.452623
AVEENO	0.226465	0.329029	...	0.402007	0.699797
AVON	0.247186	0.357929	...	0.477481	0.449883
AXE	0.874910	0.572894	...	0.919289	0.564328
Caress	0.179121	0.404669	...	0.124999	0.276566
Chanel	0.916228	0.856221	...	0.502411	0.278558
Charmin	0.131341	0.603258	...	0.289522	0.953986
Clairol	0.305681	0.336913	...	0.583998	0.301958
Clinique	0.433459	0.756867	...	1.000000	0.588529

RYSUNEK 2.9: Przykładowe wartości znormalizowane cech dla marek produktów kosmetycznych

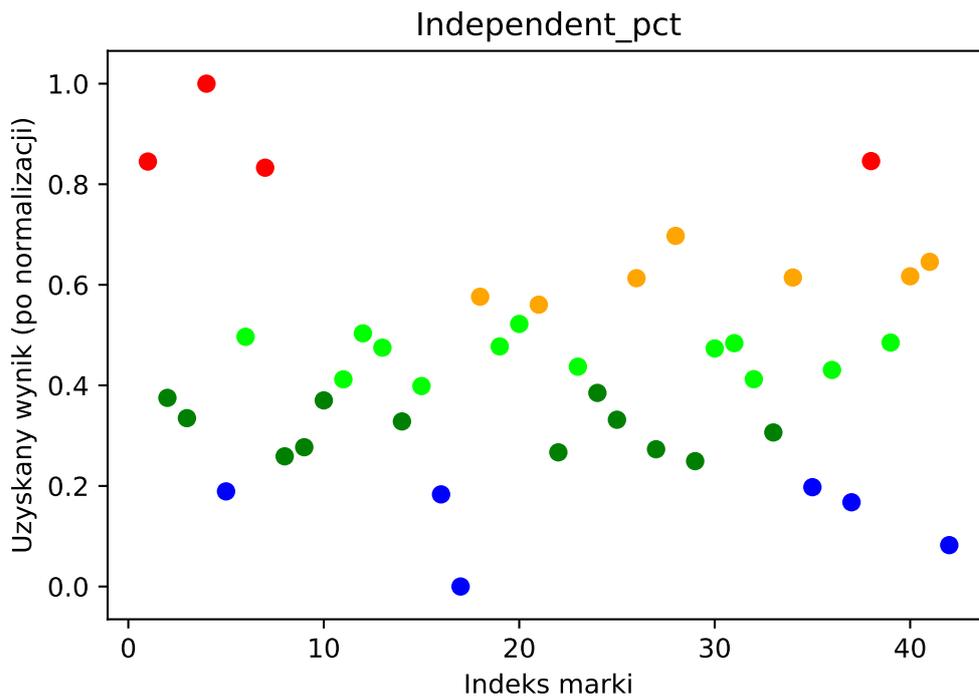
Następnie, przy pomocy algorytmu *kMeans*, dokonano podziału na pięć klastrów, dzieląc marki według uzyskanych wyników w ramach każdej cechy, tworząc w ten sposób dla każdej z nich pięć klas, gdzie przydział do klasy 1 oznaczał, że dana marka była kojarzona z daną cechą wyjątkowo rzadko, natomiast przynależność do klasy 5 oznaczała, że marka była wiązana z daną cechą częściej od pozostałych.

Brand	Arrogant_pct	Authentic_pct	...	Visionary_pct	Worth_More_pct
Always	4	1	...	2	4
Aveda	5	4	...	3	3
AVEENO	2	2	...	3	4
AVON	2	2	...	3	3
AXE	5	3	...	5	4
Caress	1	2	...	1	2
Chanel	5	5	...	3	2
Charmin	1	4	...	2	5
Clairol	2	2	...	4	2
Clinique	3	4	...	5	4

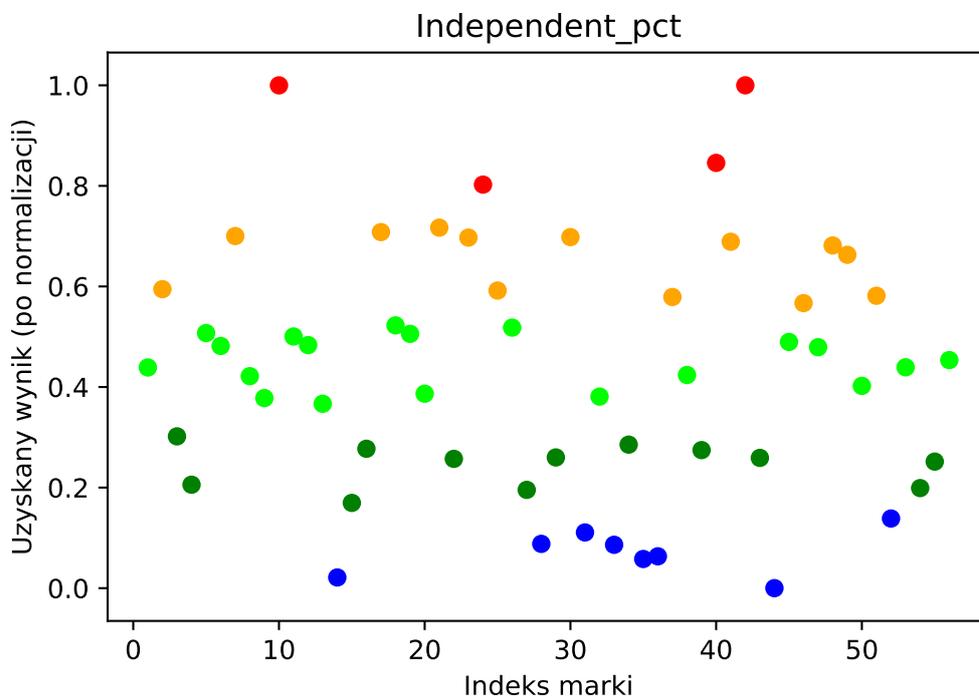
RYSUNEK 2.10: Przykładowy przydział klas dla marek produktów kosmetycznych

Na rysunkach 2.11, 2.12, 2.13 i 2.14 zwizualizowano podział na klasy przy pomocy algorytmu *kMeans* dla klas *Independent* i *Stylish*. Kolorem niebieskim oznaczony marki przydzielone do klasy 1, ciemnozielonym - 2, jasnozielonym - 3, pomarańczowym - 4, a czerwonym - 5.

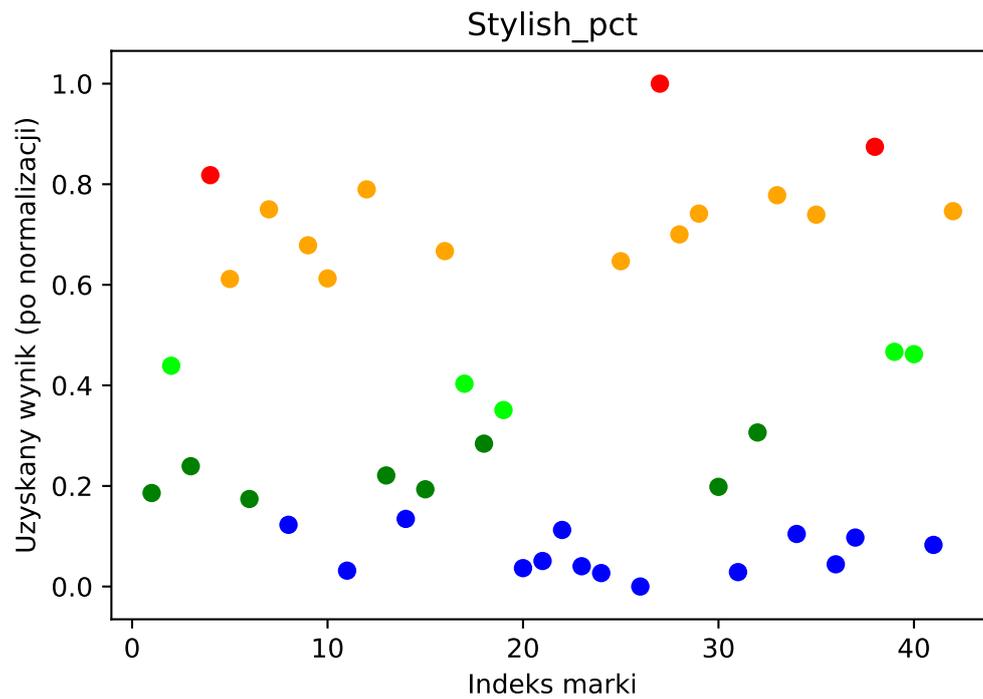
W zależności od rozpatrywanej cechy osobowości liczności poszczególnych klas mogą się znacznie różnić. Należy uwzględnić to przy analizie reguł decyzyjnych uzyskanych na podstawie tego przydziału, na przykład szukając marek wyróżniających się niskim powiązaniem z cechą *Independent* warto przyjrzeć się unii klas *co najwyżej 2*, natomiast w przypadku cechy *Stylish* klasa 1 jest na tyle liczna, że sama może dostarczyć bardziej uniwersalnych reguł.



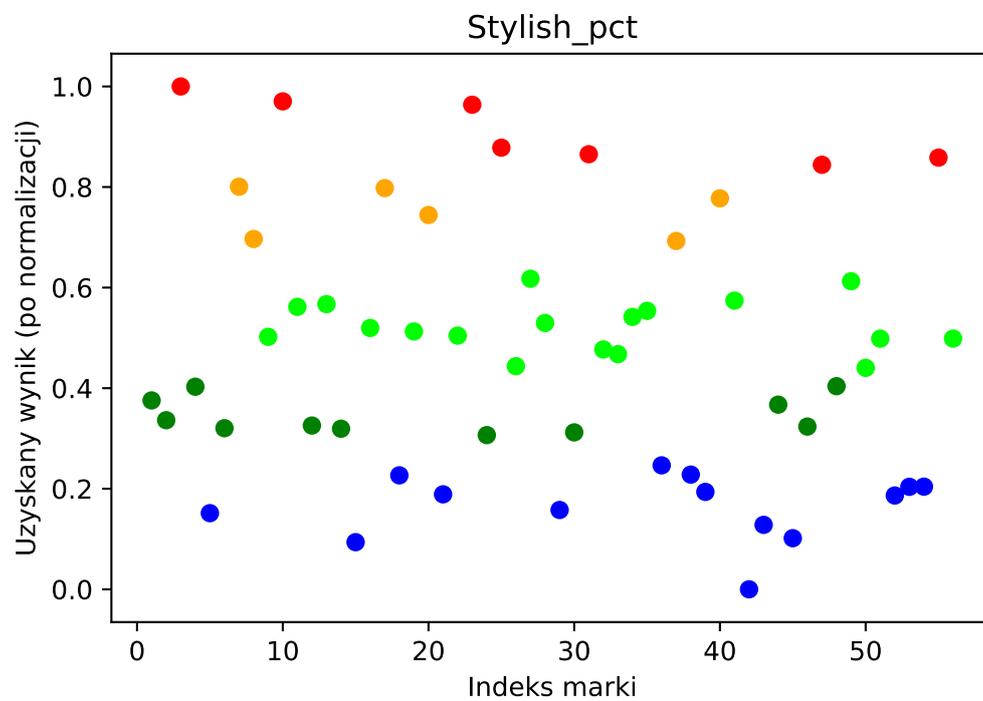
RYSUNEK 2.11: Rozkład klas dla cechy „niezależna” dla marek w kategorii produktów kosmetycznych



RYSUNEK 2.12: Rozkład klas dla cechy „niezależna” dla marek w kategorii napojów



RYSUNEK 2.13: Rozkład klas dla cechy „stylowa” dla marek w kategorii produktów kosmetycznych



RYSUNEK 2.14: Rozkład klas dla cechy „stylowa” dla marek w kategorii napojów

Rozdział 3

Indukcja reguł decyzyjnych

DRSA, czyli teoria zbiorów przybliżonych oparta na dominacji (ang. *Dominance-based Rough Set Approach*) stosowana jest w problemach z uprzednio znaną wiedzą na temat oceny obiektów przy pomocy atrybutów warunkowych oraz atrybutu decyzyjnego i monotonicznych relacji pomiędzy tymi ocenami, na przykład "im większa popularność marki tym większa jej sprzedaż". Zakłada ona monotoniczne relacje między oceną obiektów na zbiorze atrybutów warunkowych a ich przypisaniem do klas decyzyjnych. Im lepsza ocena obiektu, do tym lepszej klasy decyzyjnej powinien zostać przypisany, zatem te monotoniczne relacje interpretuje się również jako ograniczenia monotoniczne. Takie problemy nazywane są problemami klasyfikacji porządkowej z ograniczeniami monotonicznymi.

Zastosowanie DRSA w takich problemach nie wymaga wstępnej dyskretyzacji atrybutów numerycznych ani konwersji atrybutów nominalnych i porządkowych na ilościowe, umożliwia indukcję modelu preferencji decydenta na podstawie przykładów decyzji, w postaci zbioru łatwych w interpretacji, monotonicznych reguł decyzyjnych.

3.1 Opis metody

Informacje o przykładach klasyfikacji (skończonym zbiorze obiektów O) ocenianych na skończonym zbiorze atrybutów warunkowych (kryteriów) W i pojedynczej klasie decyzyjnej d są przedstawione w postaci *tabeli decyzyjnej* 3.1.

Marki	w_1 - H	w_2 - S	w_3 - V	d - Arrogant_class
o_1 - Always	215	77	67	4
o_2 - Aveeno	12	65	20	2
o_3 - Axe	0	0	6	5

TABLICA 3.1: Przykładowa tabela decyzyjna z ocenami marek

Atrybuty warunkowe, których wartości są uporządkowane nazywa się atrybutami porządkowymi. Dla każdego atrybutu porządkowego $w \in W$, dla wszystkich obiektów $x, y \in O$, $w(x) \geq w(y)$ oznacza, że x jest co najmniej tak dobry jak y względem atrybutu w , co zapisuje się w postaci $x \succeq_w y$. Wobec tego \succeq_w to relacja silnie zupełna i przechodnia, zdefiniowana na zbiorze obiektów O w oparciu o ich oceny na atrybutach W . Atrybut porządkowy może mieć pozytywną lub negatywną relację monotoniczną z atrybutem decyzyjnym, który także jest atrybutem porządkowym. Pozytywna relacja (zysk) oznacza, że im wyższa wartość atrybutu warunkowego tym wyższa klasa decyzyjna (wyższa wartość atrybutu decyzyjnego), natomiast negatywna relacja (koszt) - im wyższa wartość atrybutu warunkowego tym niższa klasa decyzyjna.

Wartości atrybutu decyzyjnego d dzielą zbiór O w skończoną liczbę klas decyzyjnych $Cl = \{Cl_i, i = 1, \dots, n\}$, takich, że każdy obiekt $o \in O$ należy tylko do jednej klasy $Cl_i \in K$. Klasy te są uporządkowane, zatem można powiedzieć, że obiekty z klasy Cl_i są w klasie wyższej niż obiekty z klasy Cl_j , jeśli $i > j$, $i, j \in \{1, \dots, n\}$.

Metoda DRSA szacuje zbiory nazywane *górną* i *dolną unią klas*, które można zdefiniować odpowiednio:

$$Cl_i^{\geq} = \bigcup_{j \geq i} Cl_j, Cl_i^{\leq} = \bigcup_{j \leq i} Cl_j, i = 1, \dots, n$$

Zapis $x \in Cl_i^{\geq}$ oznacza, że x należy do klasy co najmniej Cl_i , a $x \in Cl_i^{\leq}$, że x należy do klasy co najwyżej Cl_i . Ponadto, dla $i = 2, \dots, n$ zachodzi następująca zależność:

$$Cl_{i-1}^{\leq} = U - Cl_i^{\geq}$$

Obiekt x dominuje y w odniesieniu do zbioru atrybutów $P \subseteq W$ jeśli dla każdego atrybutu $w_i \in P$, $w_i(x) \geq w_i(y)$, zapis takiej relacji to $x D_P y$. Mając zbiór atrybutów $P \subseteq W$ i obiekt $x \in O$ następująca wiedza zostanie wykorzystana w DRSA:

- zbiór obiektów dominujących x , nazywany *zbiorem P -dominującym*, takim że

$$D_P^+(x) = \{y \in O : y D_P x\}$$

- zbiór obiektów zdominowanych przez x , nazywany *zbiorem P -zdominowanym*, takim że

$$D_P^-(x) = \{y \in O : x D_P y\}$$

Obiekt x dominujący obiekt y na wszystkich rozważanych atrybutach powinien także dominować y na atrybucie decyzyjnym - jeśli jest co najmniej tak samo dobry jak y na atrybutach warunkowych to powinien należeć do co najmniej tak samo wysokiej klasy. Obiekty zgodne z tą zasadą nazywa się spójnymi, natomiast te, które ją naruszają - niespójnymi.

Dolne przybliżenie Cl_i^{\geq} , oznaczane jako \underline{Cl}_i^{\geq} i górne przybliżenie Cl_i^{\leq} , oznaczane jako \overline{Cl}_i^{\leq} , a także górne i dolne przybliżenia dla Cl_i^{\leq} , definiuje się następująco dla $i = 1, \dots, n$:

$$\begin{aligned} \underline{Cl}_i^{\geq} &= \{o \in O : D^+(o) \subseteq Cl_i^{\geq}\} \\ \overline{Cl}_i^{\geq} &= \{o \in O : D^-(o) \cap Cl_i^{\geq} \neq \emptyset\} \\ \underline{Cl}_i^{\leq} &= \{o \in O : D^-(o) \subseteq Cl_i^{\leq}\} \\ \overline{Cl}_i^{\leq} &= \{o \in O : D^+(o) \cap Cl_i^{\leq} \neq \emptyset\} \end{aligned}$$

Dolne przybliżenia górnych i dolnych unii klas mogą posłużyć do indukcji reguł nazywanych pewnymi, ponieważ obiekty przynależące do dolnego przybliżenia unii klas z całą pewnością muszą należeć do danej unii. Reguły te mają postać "jeśli $warunek_1 \wedge warunek_2 \wedge \dots \wedge warunek_n$ to *klasa*". Indukcja tych reguł to złożony problem, do którego rozwiązania zaproponowano liczne algorytmy oraz stworzono implementujące je aplikacje [22, 23, 24].

3.2 Problem niemonotoniczności kryteriów

Użycie metody DRSA w przypadku rozważanego w tej pracy problemu wpływu znaków firmowych na postrzeganie osobowości marki wiąże się z pewnymi trudnościami. Zbiór kryteriów stanowią tu elementy wizualne loga wymienione w poprzednim rozdziale, takie jak kolor, miary symetrii i złożoności grafiki, a atrybutami decyzyjnymi klasy utworzone na podstawie wartości

procentowych uczestników badania wiążących markę z daną cechą charakteru. O ile owe klasy decyzyjne są z całą pewnością uporządkowane, to nie można tego samego powiedzieć o atrybutach warunkowych - nie ma żadnych przesłanek pozwalających założyć monotoniczną relację pomiędzy na przykład wartością odcienia koloru a postrzeganiem marki jako aroganckiej. Bardziej prawdopodobne wydaje się istnienie przedziałów tych wartości, które mają większy wpływ na odbiór marki w dany sposób wartości wyższe jak i niższe w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Można założyć, że relacje kryteriów z atrybutem decyzyjnym mogą wielokrotnie zmieniać się z pozytywnych na negatywne i odwrotnie.

W celu przeprowadzenia tego badania zastosowana została zmodyfikowana wersja metody DRSA [25], pozwalająca na odkrywanie lokalnych monotonicznych relacji bez odgórnego zakładania konkretnego, ani tym bardziej stałego, kierunku tej monotoniczności. Metoda ta zakłada przeprowadzenie transformacji zbioru danych, w sposób nie powodujący utraty informacji.

W przypadku gdy nie wszystkie atrybuty warunkowe są atrybutami porządkowymi metoda rozróżnia dwa ich rodzaje: przyjmujące wartości liczbowe lub nominalne. Te drugie zostają zbinaryzowane i zastąpione zbiorami atrybutów, których wartości to 0 i 1, zawierającymi informację o tym, czy dany obiekt zawierał daną wartość nominalną na danym kryterium.

Następnie, kiedy już wszystkie kryteria zawierają tylko wartości liczbowe, zostają one zduplikowane. Każdy atrybut $w \in W$ zostaje zastąpiony przez atrybuty w' i w'' przyjmujące identyczne wartości, o ustalonych przeciwnych relacjach monotoniczności z atrybutem decyzyjnym. W przypadku jednej z instancji każdego z kryteriów zakłada się istnienie relacji typu zysk z atrybutem decyzyjnym, zaś dla jego kopii - relacji typu koszt.

Dzięki tej transformacji zbioru danych w procesie indukcji reguł decyzyjnych mogą być wykorzystywane lokalne monotoniczności kryteriów. Przyjmując istnienie lokalnej monotoniczności kryterium w na przedziale (x, y) , gdzie x i y to wartości mieszące się wewnątrz przedziału wartości przyjmowanych przez w , możliwa będzie indukcja reguły w postaci na przykład "jeśli $w' \geq x \wedge w'' \leq y$ to Cl_i^{\geq} ". Pozwala to na wykorzystanie metody DRSA pomimo tego, że początkowa tabela decyzyjna nie wykazywała niezbędnych właściwości do jej działania i na utworzenie łatwych w interpretacji reguł mogących zawierać wiedzę o lokalnych monotonicznych relacjach atrybutów.

Proces takiej transformacji zostanie zaprezentowany poniżej na przykładzie problemu badanego w tej pracy. Tabela decyzyjna zawierała następujące kryteria:

Kryterium	Opis	Typ	Zakres wartości
H	Odcień koloru loga	Liczbowy	0-360
S	Nasycenie koloru loga	Liczbowy	0-100
V	Jasność koloru loga	Liczbowy	0-100
Shape	Uproszczony kształt loga	Nominalny	{Thin_Rectangle, Ellipse, Rectangle, Square, Circle, Triangle}
Edge Percent	Stosunek krawędzi do całości loga	Liczbowy	0-100
Symmetry Hori- zontal	Procent pokrywających się pikseli po przecięciu loga w poziomie	Liczbowy	0-100
Symmetry Verti- cal	Procent pokrywających się pikseli po przecięciu loga w pionie	Liczbowy	0-100
Mark or text	Elementy składowe loga	Nominalny	{Mark, Text, Both}

TABLICA 3.2: Kryteria, ich typy oraz zakresy przyjmowanych wartości przed transformacją

Zgodnie z opisaną powyżej metodą, pierwszym krokiem transformacji tabeli decyzyjnej jest zastąpienie kryteriów *Shape* oraz *Mark or text* nowymi kryteriami, binarnie kodującymi wystę-

powanie poszczególnych wartości tych kryteriów dla danego obiektu. W jej efekcie przykładowy fragment zbioru danych przedstawiony w tabeli 3.3 przekształca się w sposób zaprezentowany w tabeli 3.4.

Brand	Shape	Mark_or_text
Dr_Pepper	Ellipse	Both

TABLICA 3.3: Przykładowy fragment tablicy decyzyjnej przed binaryzacją

Brand	Shape_Thin_Rectangle		Shape_Elipse	Shape_Rectangle	...
Dr_Pepper	0		1	0	
Shape_Square	Shape_Circle	Shape_Triangle	Mark	Text	Both
0	0	0	0	0	1

TABLICA 3.4: Przykładowy fragment tablicy decyzyjnej po binaryzacji

Następnie wszystkie kryteria, włączając w to nowo dodane zbinaryzowane wersje kryteriów nominalnych, zostały zduplikowane, a do ich nazw zostały dodane przyrostki odpowiednio *_I* i *_II*. Ostateczna lista kryteriów po transformacji tabeli decyzyjnej została wymieniona w tabeli 3.5. Na podstawie tak przygotowanego zbioru danych zostały utworzone instancje problemu dla każdego z atrybutów decyzyjnych, a więc rozpatrywanych cech osobowości marki, w osobnych plikach isf, kodując kryteria z przyrostkami *_I* i *_II* odpowiednio jako kryteria typu zysk i typu koszt. Na ich podstawie, przy pomocy oprogramowania jMAF [24], przeprowadzono indukcję reguł decyzyjnych.

Kryterium	Typ	Zakres wartości
H_I	Zysk	0-360
H_II	Koszt	0-360
S_I	Zysk	0-100
S_II	Koszt	0-100
V_I	Zysk	0-100
V_II	Koszt	0-100
Shape_Thin_Rectangle_I	Zysk	0-1
Shape_Thin_Rectangle_II	Koszt	0-1
Shape_Elipse_I	Zysk	0-1
Shape_Elipse_II	Koszt	0-1
Shape_Rectangle_I	Zysk	0-1
Shape_Rectangle_II	Koszt	0-1
Shape_Square_I	Zysk	0-1
Shape_Square_II	Koszt	0-1
Shape_Circle_I	Zysk	0-1
Shape_Circle_II	Koszt	0-1
Shape_Triangle_I	Zysk	0-1
Shape_Triangle_II	Koszt	0-1
Edge_Percent_I	Zysk	0-100
Edge_Percent_II	Koszt	0-100
Symmetry_Horizontal_I	Zysk	0-100
Symmetry_Horizontal_II	Koszt	0-100
Symmetry_Vertical_I	Zysk	0-100
Symmetry_Vertical_II	Koszt	0-100
Mark_I	Zysk	0-1
Mark_II	Koszt	0-1
Text_I	Zysk	0-1
Text_II	Koszt	0-1
Both_I	Zysk	0-1
Both_II	Koszt	0-1

TABLICA 3.5: Zestaw kryteriów wykorzystany w indukcji reguł decyzyjnych

Rozdział 4

Analiza reguł decyzyjnych

Ze względu na stosunkowo dużą ilość wygenerowanych reguł decyzyjnych dla każdej cechy osobowości marki w tym rozdziale przedstawione w tabelach zostaną przede wszystkim reguły pokrywające większą liczbę przykładów i, co za tym idzie, takie, które z większym prawdopodobieństwem mogą opisywać rzeczywistą zależność między elementami graficznymi loga, a odbiorem marki przez konsumentów. Preferowane będą także reguły dotyczące unii łączących możliwie jak najmniej klas, a więc takie, które opisywać będą przypadki marek wyróżniających się na tle innych skrajnymi wartościami powiązania z daną cechą.

Pełna lista wygenerowanych reguł wraz z opisującymi je metadanymi została załączona do elektronicznej wersji pracy razem z wszystkimi plikami isf umożliwiającymi samodzielną indukcję reguł decyzyjnych.

W tabeli 4.1 zaprezentowano przykładową regułę decyzyjną. Przedstawiono następujące związane z nią informacje:

- Treść – warunki i klasyfikacja do unii klas po ich spełnieniu,
- Trafność – stosunek przykładów należących do wskazanej unii klas i spełniających warunki tej reguły do wszystkich przykładów je spełniających,
- Pokrycie – liczba przykładów spełniających warunki danej reguły,
- Stopień pokrycia – stosunek liczby przykładów pokrytych przez daną regułę do liczby wszystkich przykładów należących do danej unii klas.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \leq 212.0 \wedge S \geq 78.0$ to $Arrogant_class \leq 2.0$	1.0	9	0.36

TABLICA 4.1: Przykładowa reguła decyzyjna

4.1 Reguły decyzyjne dla poszczególnych cech

Arrogant

W przypadku marek produktów kosmetycznych z większym postrzeganiem marki jako aroganckiej wydają się wiązać barwy loga w odcieniach zielonego, żółtego, pomarańczowego i przede wszystkim czerwonego, w szerokim zakresie nasycenia koloru, z wykluczeniem skrajnych jego wartości, które, zwłaszcza w połączeniu z odcieniami niebieskiego, występowały liczniej w przykładach należących do niższych klas. Ponadto wyższa złożoność wizualna i niska symetria, a więc cechy

pośrednio sugerujące loga składające się głównie z tekstu, także towarzyszą wyższym klasom badanej cechy.

Dla marek napojów ujawniły się całkiem inne zależności - wymienione wcześniej odcienie są raczej cechami log marek należących do niższych klas, a w wyższych klasach częściej pojawiają się cechy takie jak mniejsza złożoność i kombinacja elementów graficznych z tekstem, co może sugerować większe powiązanie z cechą log, złożonych przede wszystkim z grafiki z tekstem pełniącym rolę uzupełniającą.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \leq 60.0 \wedge S \geq 12.0 \wedge Shape_rectangle \leq 0.0$ to $Arrogant_class \geq 4.0$	1.0	3	0.38
Jeżeli $S \geq 78.0$ to $Arrogant_class \leq 3.0$	1.0	13	0.38
Jeżeli $H \leq 212.0 \wedge S \geq 78.0$ to $Arrogant_class \leq 2.0$	1.0	9	0.36
Jeżeli $H \geq 60.0 \wedge Edge_Percent \leq 29.0 \wedge both \leq 0.0$ to $Arrogant_class \leq 2.0$	1.0	8	0.32
Jeżeli $H \leq 120.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 32.0$ to $Arrogant_class \geq 3.0$	1.0	5	0.29

TABLICA 4.2: Reguły decyzyjne dla cechy *Arrogant* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $S \leq 6.0 \wedge both \geq 1.0$ to $Arrogant_class \geq 4.0$	1.0	6	0.35
Jeżeli $Shape_thin_rectangle \leq 0.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 36.0$ to $Arrogant_class \geq 4.0$	1.0	5	0.29
Jeżeli $H \leq 213.0 \wedge text \geq 1.0$ to $Arrogant_class \leq 3.0$	1.0	11	0.28
Jeżeli $S \geq 75.0 \wedge Edge_Percent \geq 18.0$ to $Arrogant_class \leq 3.0$	1.0	9	0.23
Jeżeli $V \leq 35.0 \wedge Shape_square \leq 0.0$ to $Arrogant_class \leq 4.0$	1.0	11	0.23
Jeżeli $V \leq 35.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 54.0$ to $Arrogant_class \leq 3.0$	1.0	8	0.21

TABLICA 4.3: Reguły decyzyjne dla cechy *Arrogant* - marki napojów

Authentic

Z największą autentycznością wiązane były marki produktów kosmetycznych o logach o wysokim nasyceniu kolorów i niższej jasności, z wykluczeniem odcieni pomarańczowego i żółtego. Z całkowicie odwrotnym efektem mogły się wiązać kolory o niższym nasyceniu, prostokątny kształt loga i brak elementów graficznych poza tekstem. Ponownie, w przypadku marek napojów można dostrzec inne zależności. Tym razem wyższe klasy wiążą się z posiadaniem tylko jednego elementu graficznego loga o niższym stopniu skomplikowania, co wyklucza loga składające się wyłącznie z tekstu. Poza tym z większą autentycznością kojarzone były loga o barwach niebieskich i czarnych, z mniejszą natomiast te o zauważalnie mniejszej symetrii.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $S \leq 53.0$ to $Authentic_class \leq 4.0$	1.0	23	0.57
Jeżeli $V \leq 35.0$ to $Authentic_class \leq 4.0$	1.0	21	0.53
Jeżeli $S \leq 57.0 \wedge Edge_Percent \geq 31.0$ to $Authentic_class \leq 3.0$	1.0	14	0.45
Jeżeli $S \leq 68.0 \wedge V \geq 39.0 \wedge Shape_rectangle \geq 1.0$ to $Authentic_class \leq 1.0$	1.0	2	0.4
Jeżeli $Symmetry_Vertical \leq 74.0 \wedge both \leq 0.0$ to $Authentic_class \leq 3.0$	1.0	11	0.35
Jeżeli $V \geq 67.0$ to $Authentic_class \leq 4.0$	1.0	12	0.3

TABLICA 4.4: Reguły decyzyjne dla cechy *Authentic* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $both \geq 1.0$ to $Authentic_class \leq 4.0$	1.0	36	0.67
Jeżeli $H \leq 223.0 \wedge mark \leq 0.0$ to $Authentic_class \leq 4.0$	1.0	36	0.67
Jeżeli $H \geq 42.0 \wedge Symmetry_Vertical \leq 67.0$ to $Authentic_class \leq 2.0$	1.0	10	0.29
Jeżeli $Edge_Percent \geq 11.0$ to $Authentic_class \leq 4.0$	1.0	30	0.56
Jeżeli $V \geq 14.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 84.0$ to $Authentic_class \leq 3.0$	1.0	19	0.4

TABLICA 4.5: Reguły decyzyjne dla cechy *Authentic* - marki napojów

Best Brand

Z określeniem najlepsza marka – najmniej kojarzyły się produkty kosmetyczne o logach o niższym nasyceniu kolorów (za wyjątkiem czerwieni) o kształtach innych niż wąski prostokąt (najczęściej przypisywany logom składającym się głównie z tekstu). Prawdopodobieństwo przydziału do wyższej klasy wydaje się większe dla symetrycznych log oraz takich o małej złożoności wizualnej. W przypadku napojów logo w kształcie wąskiego prostokąta niemal gwarantuje przynależność do najwyższej klasy, podobnie jak wysoka symetria loga. Dla tej cechy zatem reguły decyzyjne dla obu kategorii produktów są bardziej zbieżne. Szczególnie w obu wypadkach odcienie błękitu, zieleni, żółci i czerwieni wykluczały przynależność do klasy najwyższej. Ponadto dla marki napojów o niskim stopniu złożoności wizualnej w połączeniu z niższą symetrią w mniejszym stopniu były kojarzone z najlepszą marką”.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $S \leq 68.0 \wedge V \geq 39.0 \wedge Shape_rectangle \geq 1.0$ to $Best_Brand_class \leq 1.0$	1.0	2	0.67
Jeżeli $Edge_Percent \geq 26.0$ to $Best_Brand_class \leq 4.0$	1.0	23	0.62
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \leq 75.0$ to $Best_Brand_class \leq 4.0$	1.0	23	0.62
Jeżeli $H \leq 200.0$ to $Best_Brand_class \leq 4.0$	1.0	21	0.57
Jeżeli $Shape_thin_rectangle \geq 1.0$ to $Best_Brand_class \geq 2.0$	1.0	22	0.56

TABLICA 4.6: Reguły decyzyjne dla cechy *Best Brand* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Shape_thin_rectangle \leq 0.0$ to $Best_Brand_class \leq 4.0$	1.0	43	0.8
Jeżeli $H \leq 205.0$ to $Best_Brand_class \leq 4.0$	1.0	31	0.57
Jeżeli $Symmetry_Vertical \geq 82.0$ to $Best_Brand_class \leq 4.0$	1.0	25	0.46
Jeżeli $S \geq 92.0 \wedge Shape_circle \leq 0.0$ to $Best_Brand_class \geq 2.0$	1.0	17	0.35
Jeżeli $Edge_Percent \leq 26.0 \wedge Symmetry_Vertical \leq 70.0$ to $Best_Brand_class \leq 3.0$	1.0	14	0.33

TABLICA 4.7: Reguły decyzyjne dla cechy *Best Brand* - marki napojów

Carefree

Marki produktów kosmetycznych, które kojarzyły się konsumentom jako "beztroskie" większym prawdopodobieństwem, jeśli ich loga miały jaśniejsze barwy, a ich kształt nie przypominał wąskiego prostokąta. Podobnie mniejszy stopień złożoności i symetria wykluczały przynależność do najniższej klasy obiektów. W przypadku napojów nasycenie barwy loga wydaje się mieć wyraźną relację typu zysk z cechą. W przeciwieństwie do kategorii produktów kosmetycznych, barwy ciemniejsze zwiększały szansę na przydział do wyższej klasy.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $V \leq 62.0$ to $Carefree_class \leq 4.0$	1.0	27	0.69
Jeżeli $Shape_thin_rectangle \geq 1.0$ to $Carefree_class \leq 4.0$	1.0	22	0.56
Jeżeli $Edge_Percent \leq 42.0 \wedge Symmetry_Vertical \leq 41.0$ to $Carefree_class \geq 2.0$	1.0	12	0.36
Jeżeli $Shape_thin_rectangle \leq 0.0 \wedge Edge_Percent \geq 20.0$ to $Carefree_class \leq 3.0$	1.0	12	0.36

TABLICA 4.8: Reguły decyzyjne dla cechy *Carefree* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $S \leq 86.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 63.0$ to $Carefree_class \leq 3.0$	1.0	18	0.44
Jeżeli $S \leq 65.0 \wedge Shape_square \leq 0.0$ to $Carefree_class \leq 3.0$	1.0	15	0.37
Jeżeli $V \leq 47.0 \wedge Symmetry_Vertical \leq 92.0$ to $Carefree_class \geq 2.0$	1.0	15	0.35
Jeżeli $S \geq 99.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 81.0$ to $Carefree_class \geq 4.0$	1.0	5	0.33
Jeżeli $V \leq 40.0$ to $Carefree_class \geq 2.0$	1.0	14	0.33

TABLICA 4.9: Reguły decyzyjne dla cechy *Carefree* - marki napojów

Cares for Customers

Z "troską o konsumenta" bardziej kojarzyły się produkty kosmetyczne o logach w jasnej kolorystyce, wartości jasności nawet niewiele niższe od maksymalnych w połączeniu z wyższym stopniem złożoności wizualnej loga, a także wysoka jego symetria wykluczały przykłady z klasy najwyższej. Zupełnie odwrotnie w przypadku marek napojów, to brak symetrii zmniejszał skojarzenia z cechą. Jednak podobnie jak w przypadku produktów kosmetycznych, wyjątkowo niski stopień złożoności loga charakteryzował przykłady należące do najwyższej klasy.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \leq 32.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 28.0$ to $Cares_Customers_class \leq 1.0$	1.0	3	1.0
Jeżeli $V \leq 87.0 \wedge Edge_Percent \geq 31.0$ to $Cares_Customers_class \leq 4.0$	1.0	15	0.42
Jeżeli $Shape_thin_rectangle \geq 1.0 \wedge Edge_Percent \leq 31.0$ to $Cares_Customers_class \geq 3.0$	1.0	12	0.39
Jeżeli $H \leq 300.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 81.0$ to $Cares_Customers_class \leq 4.0$	1.0	13	0.36
Jeżeli $H \leq 357.0 \wedge V \geq 95.0$ to $Cares_Customers_class \geq 5.0$	1.0	2	0.33
Jeżeli $H \geq 215.0 \wedge Edge_Percent \leq 11.0$ to $Cares_Customers_class \geq 5.0$	1.0	2	0.33

TABLICA 4.10: Reguły decyzyjne dla cechy *Cares for Customers* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Symmetry_Vertical \leq 78.0$ to $Cares_Customers_class \leq 4.0$	1.0	27	0.55
Jeżeli $Edge_Percent \geq 3.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 68.0$ to $Cares_Customers_class \leq 4.0$	1.0	23	0.47
Jeżeli $V \geq 70.0 \wedge Edge_Percent \geq 5.0$ to $Cares_Customers_class \geq 2.0$	1.0	15	0.31
Jeżeli $Edge_Percent \leq 1.0$ to $Cares_Customers_class \geq 5.0$	1.0	2	0.29
Jeżeli $H \geq 287.0 \wedge S \leq 65.0$ to $Cares_Customers_class \geq 5.0$	1.0	2	0.29
Jeżeli $Edge_Percent \geq 38.0$ to $Cares_Customers_class \leq 1.0$	1.0	2	0.29

TABLICA 4.11: Reguły decyzyjne dla cechy *Cares for Customers* - marki napojów

Charming

W przypadku produktów kosmetycznych marki o bardziej symetrycznych i złożonych wizualnie logach były odbierane jako bardziej "czarujące". Jednakże najwyższe wartości stosunku pikseli stanowiących krawędzie loga do wszystkich pikseli grafiki nie gwarantowały przynależności do najwyższych klas. Podobnie marki napojów z logami o mniejszej złożoności wizualnej nie były odbierane jako te najbardziej "czarujące", dotyczyło to także tych marek, których loga zawierały barwy o niższej jasności.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Edge_Percent \leq 29.0$ to $Charming_class \leq 4.0$	1.0	24	0.6
Jeżeli $Edge_Percent \geq 28.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 38.0$ to $Charming_class \geq 3.0$	1.0	14	0.48
Jeżeli $Edge_Percent \geq 29.0 \wedge Edge_Percent \leq 37.0$ to $Charming_class \geq 3.0$	1.0	11	0.38
Jeżeli $Symmetry_Vertical \leq 39.0$ to $Charming_class \leq 4.0$	1.0	12	0.3

TABLICA 4.12: Reguły decyzyjne dla cechy *Charming* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Edge_Percent \leq 19.0$ to $Charming_class \leq 4.0$	1.0	41	0.76
Jeżeli $V \leq 60.0$ to $Charming_class \leq 4.0$	1.0	31	0.57
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \geq 74.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 88.0$ to $Charming_class \geq 2.0$	1.0	19	0.42
Jeżeli $Shape_thin_rectangle \geq 1.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 68.0$ to $Charming_class \leq 1.0$	1.0	4	0.36
Jeżeli $V \leq 70.0 \wedge Symmetry_Vertical \leq 67.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 56.0$ to $Charming_class \leq 1.0$	1.0	4	0.36

TABLICA 4.13: Reguły decyzyjne dla cechy *Charming* - marki napojów

Daring

W przypadku tej cechy do klas niższych należały te marki produktów kosmetycznych, których loga charakteryzowały się większą symetrią, zaś niektóre z przypadków klas najwyższych charakteryzowały się wartością nasycenia barwy bliską zeru, co sugeruje kolory biały, czarny i odcienie szarości. Mniejsza złożoność wizualna loga tak w przypadku produktów kosmetycznych jak i napojów wiązała się w ogólności z przydziałem do niższej klasy. Dla tej drugiej kategorii marek loga połączenie barw innych niż różowa i czerwona z zauważalną symetrią wiązało się z przynależnością do niższych klas, jednak większość spośród tych odcieni mogła także wykluczać przynależność do klasy najniższej, jeśli nie były zbyt jasne.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Symmetry_Vertical \geq 39.0$ to $Daring_class \leq 4.0$	1.0	31	0.76
Jeżeli $S \leq 1.0 \wedge V \geq 2.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 49.0$ to $Daring_class \geq 4.0$	1.0	2	0.5
Jeżeli $Symmetry_Vertical \geq 80.0$ to $Daring_class \leq 3.0$	1.0	19	0.5
Jeżeli $Edge_Percent \leq 21.0$ to $Daring_class \leq 3.0$	1.0	16	0.42

TABLICA 4.14: Reguły decyzyjne dla cechy *Daring* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \leq 209.0 \wedge V \leq 70.0$ to $Daring_class \geq 2.0$	1.0	25	0.52
Jeżeli $Shape_ellipse \leq 0.0 \wedge Edge_Percent \geq 5.0 \wedge Edge_Percent \leq 14.0$ to $Daring_class \geq 2.0$	1.0	21	0.44
Jeżeli $Shape_thin_rectangle \geq 1.0$ to $Daring_class \geq 2.0$	1.0	13	0.27
Jeżeli $Edge_Percent \leq 23.0 \wedge text \geq 1.0$ to $Daring_class \leq 3.0$	1.0	12	0.27
Jeżeli $H \leq 287.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 83.0$ to $Daring_class \leq 3.0$	1.0	12	0.27
Jeżeli $H \leq 25.0 \wedge Shape_thin_rectangle \leq 0.0$ to $Daring_class \geq 3.0$	1.0	7	0.25

TABLICA 4.15: Reguły decyzyjne dla cechy *Daring* - marki napojów

Down to Earth

Marki produktów kosmetycznych wydawały się nie być "twardo stąpające po ziemi", jeśli miały logo w kolorze czarnym, o niskiej złożoności wizualnej, bądź też w kolorach zielonym, żółtym, pomarańczowym lub czerwonym oraz o niskim stopniu symetrii, zaś niski stopień złożoności loga w połączeniu z jaśniejszymi barwami zapewniał przynależność do wyższej klasy. W przypadku napojów barwy loga inne niż granatowa, różowa lub czerwona wykluczały przynależność do klasy

najwyższej, podobnie jak wysokie nasycenie owej barwy. Niska złożoność wizualna, podobnie jak w przypadku produktów kosmetycznych, zapewniała przynależność do wyższej klasy, w sytuacji gdy łączyła się z ciemniejszą barwą loga lub logiem o kształcie innym niż prostokątny.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $S \geq 57.0 \wedge Shape_square \leq 0.0$ to $Down_to_Earth_class \geq 2.0$	1.0	18	0.6
Jeżeli $V \geq 2.0 \wedge Edge_Percent \leq 25.0$ to $Down_to_Earth_class \geq 2.0$	1.0	18	0.6
Jeżeli $H \leq 120.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 32.0$ to $Down_to_Earth_class \leq 1.0$	1.0	5	0.42
Jeżeli $H \leq 0.0 \wedge V \leq 6.0 \wedge Edge_Percent \leq 32.0$ to $Down_to_Earth_class \leq 1.0$	1.0	5	0.42

TABLICA 4.16: Reguły decyzyjne dla cechy *Down to Earth* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \leq 212.0$ to $Down_to_Earth_class \leq 4.0$	1.0	36	0.69
Jeżeli $Shape_rectangle \leq 0.0 \wedge Edge_Percent \leq 23.0$ to $Down_to_Earth_class \geq 2.0$	1.0	33	0.66
Jeżeli $V \leq 67.0 \wedge Edge_Percent \leq 23.0$ to $Down_to_Earth_class \geq 2.0$	1.0	28	0.56
Jeżeli $S \geq 87.0$ to $Down_to_Earth_class \leq 4.0$	1.0	25	0.48
Jeżeli $V \leq 0.0 \wedge Edge_Percent \geq 7.0$ to $Down_to_Earth_class \leq 2.0$	1.0	5	0.33

TABLICA 4.17: Reguły decyzyjne dla cechy *Down to Earth* - marki napojów

Energetic

Z tą cechą częściej wiązane były te z produktów kosmetycznych, których loga charakteryzowały się ciemniejszymi barwami, a także te o mniejszej symetrii i stopniu złożoności. W mniejszym stopniu - te marki, których loga miały kształt inny niż prostokątny lub trójkątny. Podobnie jak wśród marek produktów kosmetycznych, tak wśród napojów, te których loga były bardziej złożone wizualnie i przyjmowały jaśniejsze barwy przynależały do niższych klas. W przeciwieństwie jednak do kategorii produktów kosmetycznych, mniej symetryczne loga wykluczały marki napojów z przynależności do najwyższej klasy.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $S \geq 20.0 \wedge V \leq 65.0$ to $Energetic_class \geq 2.0$	1.0	14	0.47
Jeżeli $V \geq 65.0$ to $Energetic_class \leq 3.0$	1.0	14	0.41
Jeżeli $V \geq 39.0 \wedge Shape_rectangle \leq 0.0$ to $Energetic_class \leq 3.0$	1.0	14	0.41
Jeżeli $Edge_Percent \leq 37.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 21.0$ to $Energetic_class \geq 4.0$	1.0	3	0.38
Jeżeli $V \geq 69.0 \wedge Shape_triangle \leq 0.0$ to $Energetic_class \leq 2.0$	1.0	9	0.38

TABLICA 4.18: Reguły decyzyjne dla cechy *Energetic* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Edge_Percent \geq 7.0$ to $Energetic_class \leq 4.0$	1.0	42	0.79
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \leq 75.0$ to $Energetic_class \leq 4.0$	1.0	33	0.62
Jeżeli $V \geq 49.0 \wedge Shape_rectangle \leq 0.0$ to $Energetic_class \leq 3.0$	1.0	26	0.52
Jeżeli $V \geq 49.0 \wedge Edge_Percent \geq 9.0$ to $Energetic_class \leq 3.0$	1.0	23	0.46
Jeżeli $Shape_thin_rectangle \leq 0.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 37.0$ to $Energetic_class \leq 1.0$	1.0	6	0.38

TABLICA 4.19: Reguły decyzyjne dla cechy *Energetic* - marki napojów

Friendly

Marki produktów kosmetycznych wydawały się bardziej "przyjazne" jeśli barwy w ich logach były bardziej nasycone, zaś efekt odwrotny przynosiły loga niesymetryczne, o kształcie innym niż wąski prostokąt lub elipsa, składające się zarówno z elementów graficznych jak i tekstu. Podobnie marki napojów, których loga nie składały się wyłącznie z tekstu i nie mogły zaliczać się do najwyższej klasy, również podobnie jak w przypadku produktów kosmetycznych, symetryczne loga powodowały przynależność do wyższych klas.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $S \geq 83.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 89.0$ to $Friendly_class \geq 3.0$	1.0	10	0.56
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \leq 32.0 \wedge both \geq 1.0$ to $Friendly_class \leq 1.0$	1.0	5	0.56
Jeżeli $S \leq 77.0 \wedge Shape_thin_rectangle \leq 0.0$ to $Friendly_class \leq 2.0$	1.0	12	0.5
Jeżeli $Shape_ellipse \leq 0.0 \wedge Edge_Percent \leq 25.0$ to $Friendly_class \leq 3.0$	1.0	16	0.42
Jeżeli $S \geq 73.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 43.0$ to $Friendly_class \geq 2.0$	1.0	13	0.39
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \leq 49.0$ to $Friendly_class \leq 3.0$	1.0	15	0.39

TABLICA 4.20: Reguły decyzyjne dla cechy *Friendly* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Shape_thin_rectangle \leq 0.0$ to $Friendly_class \leq 4.0$	1.0	43	0.8
Jeżeli $text \leq 0.0$ to $Friendly_class \leq 4.0$	1.0	40	0.74
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \geq 82.0$ to $Friendly_class \geq 2.0$	1.0	16	0.35
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \geq 66.0 \wedge both \leq 0.0$ to $Friendly_class \geq 2.0$	1.0	14	0.3
Jeżeli $H \leq 205.0 \wedge V \leq 57.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 87.0$ to $Friendly_class \leq 3.0$	1.0	13	0.3

TABLICA 4.21: Reguły decyzyjne dla cechy *Friendly* - marki napojów

Fun

W przypadku produktów kosmetycznych marki o logach zawierających dodatkowe elementy graficzne poza tekstem nie mogły należeć do klasy najwyższej. Loga w kolorze czerwonym, pomarańczowym lub żółtym w połączeniu z kształtem wąskiego prostokąta zapewniały przynależność do najwyższych klas, zaś niski stopień złożoności wizualnej loga z dużym prawdopodobieństwem przypisywał markę do klas najniższych. Inne odcienie kolorów i kształty także i w przypadku marek napojów powodowały przydział do niższej klasy, jeśli towarzyszył im wyższy stopień symetrii loga

i elementy graficzne inne niż tekst. Jednak poza opisaną specyficzną kombinacją mniejszy stopień symetrii uniemożliwił przydział do klasy najwyższej, podobnie jak ciemniejsze barwy loga.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \leq 60.0 \wedge Shape_thin_rectangle \geq 1.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 31.0$ to $Fun_class \geq 4.0$	1.0	6	0.86
Jeżeli $H \geq 92.0$ to $Fun_class \leq 3.0$	1.0	28	0.8
Jeżeli $S \geq 12.0$ to $Fun_class \leq 4.0$	1.0	28	0.7
Jeżeli $S \leq 94.0 \wedge Edge_Percent \leq 25.0$ to $Fun_class \leq 2.0$	1.0	15	0.56
Jeżeli $both \geq 1.0$ to $Fun_class \leq 4.0$	1.0	21	0.53

TABLICA 4.22: Reguły decyzyjne dla cechy *Fun* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Symmetry_Vertical \leq 87.0$ to $Fun_class \leq 4.0$	1.0	45	0.82
Jeżeli $Shape_thin_rectangle \leq 0.0$ to $Fun_class \leq 4.0$	1.0	43	0.78
Jeżeli $H \geq 42.0 \wedge Shape_thin_rectangle \leq 0.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 67.0 \wedge text \leq 0.0$ to $Fun_class \leq 3.0$	1.0	18	0.4
Jeżeli $H \leq 209.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 75.0$ to $Fun_class \geq 2.0$	1.0	14	0.33
Jeżeli $S \leq 98.0 \wedge V \leq 46.0$ to $Fun_class \leq 3.0$	1.0	15	0.33

TABLICA 4.23: Reguły decyzyjne dla cechy *Fun* - marki napojów

Gaining In Popularity

Z tą cechą bardziej wiązano marki produktów kosmetycznych o logach w kolorach czarnych i ciemnoszarym, a mniej - o jasnych barwach i kształcie innym niż trójkątny. Marki napojów o niskim stopniu złożoności wizualnej loga nie były nigdy częścią najniższej klasy, natomiast te, których loga były w barwie innej niż czerwona, pomarańczowa, żółta, zielona nie mogły przynależeć do klasy najwyższej, jeśli były zbyt symetryczne lub przyjmowały kształt inny niż wąski prostokąt.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $V \geq 67.0 \wedge Shape_triangle \leq 0.0$ to $Gaining_In_Popularity_class \leq 2.0$	1.0	11	0.48
Jeżeli $S \leq 94.0 \wedge Edge_Percent \leq 23.0$ to $Gaining_In_Popularity_class \leq 4.0$	1.0	14	0.4
Jeżeli $H \geq 92.0 \wedge both \leq 0.0$ to $Gaining_In_Popularity_class \leq 4.0$	1.0	13	0.37
Jeżeli $S \leq 94.0 \wedge S \geq 73.0$ to $Gaining_In_Popularity_class \leq 3.0$	1.0	11	0.35
Jeżeli $S \geq 20.0 \wedge V \leq 39.0$ to $Gaining_In_Popularity_class \geq 3.0$	1.0	6	0.32

TABLICA 4.24: Reguły decyzyjne dla cechy *Gaining In Popularity* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $V \geq 47.0 \wedge both \geq 1.0$ to $Gaining_In_Popularity_class \leq 4.0$	1.0	27	0.54
Jeżeli $Edge_Percent \leq 10.0$ to $Gaining_In_Popularity_class \geq 2.0$	1.0	26	0.51
Jeżeli $H \geq 162.0 \wedge Shape_thin_rectangle \leq 0.0$ to $Gaining_In_Popularity_class \leq 4.0$	1.0	22	0.44
Jeżeli $H \geq 108.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 83.0$ to $Gaining_In_Popularity_class \leq 4.0$	1.0	21	0.42

TABLICA 4.25: Reguły decyzyjne dla cechy *Gaining In Popularity* - marki napojów

Glamorous

W przypadku marek produktów kosmetycznych jako najmniej czarowne odbierano te, których loga były w barwach o wysokim nasyceniu i jasności, a także te w kolorach innych niż różowy i czerwony oraz o niskiej złożoności wizualnej. W ogólności można tu zauważyć wyraźną relację między tą cechą osobowości marki a złożonością loga - im większy stosunek pikseli krawędzi do całego loga tym w wyższa klasa. W mniejszym stopniu ta zależność pojawia się także w przypadku marek napojów - zbyt niska złożoność wizualna w połączeniu z większością kolorów loga uniemożliwia przydział do klasy najwyższej. Barwy loga o odpowiednio wysokiej jasności wykluczają przydział tych marek do najniższej klasy, podobnie jak wysoki stopień jego symetrii, zaś kolory zielony, błękitny i niebieski w logu powodują przydział do klas niższych.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Edge_Percent \geq 26.0$ to $Glamorous_class \geq 2.0$	1.0	23	0.74
Jeżeli $H \leq 270.0 \wedge Edge_Percent \leq 25.0$ to $Glamorous_class \leq 2.0$	1.0	17	0.71
Jeżeli $S \geq 77.0 \wedge V \geq 67.0$ to $Glamorous_class \leq 1.0$	1.0	7	0.64
Jeżeli $S \geq 73.0$ to $Glamorous_class \leq 2.0$	1.0	15	0.62
Jeżeli $Edge_Percent \leq 25.0$ to $Glamorous_class \leq 3.0$	1.0	19	0.59

TABLICA 4.26: Reguły decyzyjne dla cechy *Glamorous* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \leq 244.0 \wedge Edge_Percent \leq 36.0$ to $Glamorous_class \leq 4.0$	1.0	42	0.81
Jeżeli $Symmetry_Vertical \geq 71.0 \wedge both \geq 1.0$ to $Glamorous_class \geq 2.0$	1.0	25	0.53
Jeżeli $V \geq 67.0 \wedge V \leq 95.0$ to $Glamorous_class \geq 2.0$	1.0	18	0.38
Jeżeli $H \leq 287.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 83.0$ to $Glamorous_class \leq 3.0$	1.0	16	0.37
Jeżeli $H \leq 205.0 \wedge H \geq 108.0$ to $Glamorous_class \leq 3.0$	1.0	15	0.35

TABLICA 4.27: Reguły decyzyjne dla cechy *Glamorous* - marki napojów

Good Value

W przypadku tej cechy marki produktów kosmetycznych były z nią częściej wiązane, jeśli ich loga nie były w pełni symetryczne i charakteryzowały się barwami o wysokim nasyceniu. Tylko loga w barwach o prawie maksymalnych wartościach nasycenia i w kształcie prostokąta umożliwiały przynależność do najwyższej klasy. Poza tym wyższa złożoność wizualna i symetria loga mogły

wiązać się z przynależnością do niższej klasy, natomiast w przypadku marek napojów symetryczne logo w odpowiednio ciemnej barwie lub jego wyższa złożoność w połączeniu z kształtem elipsy mogła zapewnić przynależność do wyższej klasy.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $S \leq 93.0$ to $Good_Value_class \leq 4.0$	1.0	37	0.93
Jeżeli $Shape_rectangle \leq 0.0$ to $Good_Value_class \leq 4.0$	1.0	33	0.82
Jeżeli $S \geq 83.0 \wedge Symmetry_Vertical \leq 85.0$ to $Good_Value_class \geq 4.0$	1.0	7	0.64
Jeżeli $S \geq 57.0 \wedge Shape_square \leq 0.0$ to $Good_Value_class \geq 2.0$	1.0	18	0.53
Jeżeli $V \geq 2.0 \wedge Edge_Percent \leq 25.0$ to $Good_Value_class \geq 2.0$	1.0	18	0.53
Jeżeli $Edge_Percent \geq 29.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 31.0$ to $Good_Value_class \leq 3.0$	1.0	16	0.52

TABLICA 4.28: Reguły decyzyjne dla cechy *Good Value* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \geq 71.0$ to $Good_Value_class \leq 4.0$	1.0	30	0.56
Jeżeli $Symmetry_Vertical \leq 74.0$ to $Good_Value_class \leq 4.0$	1.0	23	0.43
Jeżeli $Shape_ellipse \geq 1.0 \wedge Edge_Percent \geq 12.0$ to $Good_Value_class \geq 4.0$	1.0	6	0.4
Jeżeli $S \geq 68.0 \wedge Edge_Percent \leq 7.0$ to $Good_Value_class \leq 3.0$	1.0	14	0.34
Jeżeli $V \leq 57.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 81.0$ to $Good_Value_class \geq 3.0$	1.0	11	0.33

TABLICA 4.29: Reguły decyzyjne dla cechy *Good Value* - marki napojów

Healthy

Marki produktów kosmetycznych najmniej wiązane z tą cechą miały logo w kolorach czerwonym, żółtym i pomarańczowym, o kształcie wąskiego prostokąta. Kolory inne niż te trzy oraz zielony w połączeniu z kształtem innym niż kwadratowy co prawda wykluczały przydział do najniższej klasy, ale spośród tych barw wszystkie poza niebieską i różową wykluczały także przynależność do klasy najwyższej, podobnie jak zbyt wysoka złożoność wizualna loga. W przypadku napojów czerwony kolor loga w połączeniu z jego kształtem innym niż kwadrat lub dowolny zbyt jasny kolor, zwłaszcza w połączeniu z kombinacją elementów graficznych i tekstu w logu wskazywały na przynależność do najniższych klas. Podobny efekt mógł mieć zbyt niski stopień symetrii loga.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \leq 60.0 \wedge Shape_thin_rectangle \geq 1.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 31.0$ to $Healthy_class \leq 1.0$	1.0	6	0.75
Jeżeli $H \geq 120.0 \wedge Shape_square \leq 0.0$ to $Healthy_class \geq 2.0$	1.0	25	0.74
Jeżeli $H \leq 212.0$ to $Healthy_class \leq 4.0$	1.0	27	0.71
Jeżeli $Edge_Percent \geq 28.0$ to $Healthy_class \leq 4.0$	1.0	22	0.58
Jeżeli $H \leq 200.0 \wedge Shape_rectangle \leq 0.0$ to $Healthy_class \leq 3.0$	1.0	17	0.57

TABLICA 4.30: Reguły decyzyjne dla cechy *Healthy* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Shape_square \leq 0.0 \wedge both \geq 1.0$ to $Healthy_class \leq 4.0$	1.0	34	0.64
Jeżeli $V \geq 60.0$ to $Healthy_class \leq 3.0$	1.0	28	0.62
Jeżeli $H \geq 343.0 \wedge Shape_square \leq 0.0$ to $Healthy_class \leq 2.0$	1.0	10	0.29
Jeżeli $V \geq 50.0 \wedge both \geq 1.0$ to $Healthy_class \leq 3.0$	1.0	24	0.53
Jeżeli $Symmetry_Vertical \leq 81.0 \wedge both \geq 1.0$ to $Healthy_class \leq 3.0$	1.0	20	0.44

TABLICA 4.31: Reguły decyzyjne dla cechy *Healthy* - marki napojów

Helpful

Marki produktów kosmetycznych były odbierane jako bardziej "pomocne", jeśli stopień złożoności wizualnej ich loga nie był zbyt wysoki, ja jego symetria zbyt niska, zwłaszcza jeśli jego barwa miała odpowiednio wysoki poziom nasycenia. Natomiast kolor zbyt bliski czerni powodował przynależność do najniższych klas, w przeciwieństwie do marek napojów, które nie mogły należeć do najwyższej klasy, jeśli ich logo nie było czarne. Także niższe nasycenie barwy, niższy stopień symetrii oraz kształt loga inny niż okrąg zwiększały szansę na przynależność marki do wyższej klasy.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Edge_Percent \leq 54.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 44.0$ to $Helpful_class \geq 2.0$	1.0	28	0.76
Jeżeli $Edge_Percent \geq 26.0$ to $Helpful_class \leq 4.0$	1.0	23	0.59
Jeżeli $H \leq 60.0 \wedge V \leq 9.0$ to $Helpful_class \leq 2.0$	1.0	10	0.56
Jeżeli $Edge_Percent \leq 25.0$ to $Helpful_class \geq 2.0$	1.0	19	0.51
Jeżeli $S \geq 65.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 75.0$ to $Helpful_class \geq 3.0$	1.0	11	0.46

TABLICA 4.32: Reguły decyzyjne dla cechy *Helpful* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $V \geq 4.0$ to $Helpful_class \leq 4.0$	1.0	49	0.91
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \geq 63.0 \wedge mark \leq 0.0$ to $Helpful_class \leq 4.0$	1.0	39	0.72
Jeżeli $both \geq 1.0$ to $Helpful_class \leq 4.0$	1.0	36	0.67
Jeżeli $Shape_circle \leq 0.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 70.0$ to $Helpful_class \geq 2.0$	1.0	24	0.49
Jeżeli $S \leq 81.0 \wedge Shape_circle \leq 0.0$ to $Helpful_class \geq 2.0$	1.0	22	0.45

TABLICA 4.33: Reguły decyzyjne dla cechy *Helpful* - marki napojów

High Performance

W kategorii produktów kosmetycznych marki o logach w kolorze czarnym, niebieskim lub różowym (przy odpowiednio niskiej złożoności wizualnej) były bardziej kojarzone z "wysoką wydajnością", podobny efekt mogła też mieć odpowiednio wysoka wartość nasycenia barwy. Brak symetrii mógł natomiast owocować przydziałem do najniższych klas w przypadku większości kolorów loga. W kategorii napojów wpływ odcienia koloru loga na odbiór osobowości marki był inny, mianowicie kolory niebieski i różowy wykluczały przynależność do klasy najwyższej. Niska wartość nasycenia koloru uniemożliwiała przynależność do klasy najniższej dla większości kształtów loga, zaś wyższy stopień symetrii i złożoności wizualnej loga powodowały przydział do niższych klas.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \geq 232.0 \wedge Edge_Percent \leq 42.0$ to $High_Performance_class \geq 3.0$	1.0	7	0.44
Jeżeli $S \geq 68.0 \wedge S \leq 94.0$ to $High_Performance_class \geq 2.0$	1.0	12	0.43
Jeżeli $V \geq 9.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 66.0$ to $High_Performance_class \leq 2.0$	1.0	10	0.38
Jeżeli $H \geq 60.0 \wedge V \leq 7.0$ to $High_Performance_class \geq 2.0$	1.0	8	0.29

TABLICA 4.34: Reguły decyzyjne dla cechy *High Performance* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \geq 197.0$ to $High_Performance_class \leq 4.0$	1.0	29	0.54
Jeżeli $Shape_thin_rectangle \leq 0.0 \wedge Symmetry_Vertical \leq 77.0$ to $High_Performance_class \leq 3.0$	1.0	22	0.48
Jeżeli $V \geq 35.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 68.0$ to $High_Performance_class \leq 3.0$	1.0	15	0.33
Jeżeli $S \leq 36.0 \wedge Shape_triangle \leq 0.0$ to $High_Performance_class \geq 2.0$	1.0	12	0.29
Jeżeli $Edge_Percent \geq 10.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 82.0$ to $High_Performance_class \leq 3.0$	1.0	11	0.24

TABLICA 4.35: Reguły decyzyjne dla cechy *High Performance* - marki napojów

Independent

W przypadku tej cechy do klas wyższych należały w ogólności takie marki produktów kosmetycznych, których loga charakteryzowały się niską złożonością wizualną i wyższą wartością nasycenia barwy. Marki napojów natomiast nie mogły być odbierane jako najbardziej „niezależne”, jeśli nasycenie koloru loga było zbyt wysokie, a także gdy było ono zbyt symetryczne lub miało zbyt niski stopień złożoności wizualnej.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \geq 66.0$ to $Independent_class \geq 2.0$	1.0	23	0.64
Jeżeli $S \geq 68.0 \wedge Shape_ellipse \leq 0.0$ to $Independent_class \geq 3.0$	1.0	14	0.58
Jeżeli $S \geq 12.0 \wedge Edge_Percent \leq 33.0$ to $Independent_class \geq 2.0$	1.0	21	0.58
Jeżeli $Edge_Percent \leq 26.0$ to $Independent_class \geq 2.0$	1.0	20	0.56
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \geq 77.0$ to $Independent_class \leq 4.0$	1.0	19	0.5

TABLICA 4.36: Reguły decyzyjne dla cechy *Independent* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Symmetry_Vertical \geq 82.0$ to $Independent_class \leq 4.0$	1.0	25	0.48
Jeżeli $S \geq 85.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 68.0$ to $Independent_class \geq 2.0$	1.0	22	0.46
Jeżeli $S \geq 89.0$ to $Independent_class \leq 4.0$	1.0	22	0.42
Jeżeli $Edge_Percent \leq 17.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 83.0$ to $Independent_class \leq 3.0$	1.0	14	0.36
Jeżeli $Shape_rectangle \geq 1.0$ to $Independent_class \leq 4.0$	1.0	17	0.33

TABLICA 4.37: Reguły decyzyjne dla cechy *Independent* - marki napojów

Intelligent

Marki produktów kosmetycznych były odbierane jako bardziej "inteligentne", jeśli ich loga charakteryzowały się barwami o mniejszym nasyceniu oraz niskim stopniem symetrii, zaś kolory inne niż czarny, niebieski, różowy i czerwony wykluczały przynależność do klasy najwyższej. W przypadku napojów marki z logami w odcieniach kolorów innych niż czerwony, biały, czarny lub szary nie mogły być najbardziej związane z omawianą cechą, podobnie jak te z logami o jaśniejszych barwach i niskim stopniu złożoności wizualnej lub też kształcie innym niż elipsa.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \leq 240.0$ to $Intelligent_class \leq 4.0$	1.0	35	0.85
Jeżeli $V \geq 3.0$ to $Intelligent_class \leq 4.0$	1.0	32	0.78
Jeżeli $Symmetry_Vertical \geq 74.0$ to $Intelligent_class \leq 4.0$	1.0	21	0.51
Jeżeli $S \leq 73.0 \wedge Symmetry_Vertical \leq 46.0$ to $Intelligent_class \geq 2.0$	1.0	14	0.41
Jeżeli $H \leq 189.0 \wedge V \geq 6.0$ to $Intelligent_class \leq 3.0$	1.0	11	0.38

TABLICA 4.38: Reguły decyzyjne dla cechy *Intelligent* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \leq 351.0$ to $Intelligent_class \leq 4.0$	1.0	49	0.89
Jeżeli $Shape_ellipse \leq 0.0$ to $Intelligent_class \leq 4.0$	1.0	44	0.8
Jeżeli $Symmetry_Vertical \leq 70.0$ to $Intelligent_class \geq 2.0$	1.0	19	0.37
Jeżeli $V \geq 46.0 \wedge Edge_Percent \leq 7.0$ to $Intelligent_class \leq 3.0$	1.0	15	0.36

TABLICA 4.39: Reguły decyzyjne dla cechy *Intelligent* - marki napojów

Kind

Z tą cechą w większym stopniu związane były marki produktów kosmetycznych o bardziej symetrycznych logach, o jaśniejszych barwach oraz kolorach innych niż czerwony, pomarańczowy czy żółty. Takie cechy wizualne wykluczały przynależność do klasy najniższej. Warto zwrócić uwagę, że w klasach wyższych mogły znajdować się przykłady bardziej odbiegające od średniej wartości złożoności wizualnej loga. Podobnie w przypadku napojów loga niesymetryczne mogły owocować przydziałem marki do niższych klas, w szczególności jeśli jej logo nie było niebieskie lub różowe i nie miało kształtu elipsy. W ogólności im wyższa wartość nasycenia koloru loga tym wyższa klasa, do której należała marka napoju.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Edge_Percent \geq 17.0$ to $Kind_class \leq 4.0$	1.0	30	0.75
Jeżeli $Symmetry_Vertical \geq 53.0$ to $Kind_class \geq 2.0$	1.0	26	0.7
Jeżeli $V \geq 51.0$ to $Kind_class \geq 2.0$	1.0	20	0.54
Jeżeli $H \geq 60.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 54.0$ to $Kind_class \geq 2.0$	1.0	20	0.54
Jeżeli $H \leq 12.0 \wedge Edge_Percent \leq 38.0$ to $Kind_class \leq 2.0$	1.0	7	0.47

TABLICA 4.40: Reguły decyzyjne dla cechy *Kind* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Symmetry_Vertical \leq 76.0$ to $Kind_class \leq 4.0$	1.0	25	0.52
Jeżeli $Shape_ellipse \leq 0.0 \wedge Symmetry_Vertical \leq 75.0$ to $Kind_class \leq 3.0$	1.0	16	0.39
Jeżeli $S \geq 92.0 \wedge Edge_Percent \geq 5.0$ to $Kind_class \geq 2.0$	1.0	15	0.37
Jeżeli $S \leq 30.0 \wedge Edge_Percent \geq 7.0$ to $Kind_class \leq 2.0$	1.0	11	0.37
Jeżeli $H \leq 209.0 \wedge Symmetry_Vertical \leq 62.0$ to $Kind_class \leq 3.0$	1.0	12	0.29

TABLICA 4.41: Reguły decyzyjne dla cechy *Kind* - marki napojów

Obliging

Marki produktów kosmetycznych były w ogólności bardziej związane z tą cechą, jeśli ich loga cechowało wyższe nasycenie koloru loga, zaś niska jego jasność lub stopień symetrii mogły wykluczyć przynależność do klasy najwyższej. Podobnie w przypadku napojów, logo, którego kolor miał wartość nasycenia nawet nieznacznie mniejszą niż maksimum, mogło uniemożliwić przynależność do najwyższej klasy, zaś niska złożoność wizualna loga mogła wykluczyć przydział do klasy najniższej.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $S \geq 7.0 \wedge Edge_Percent \leq 40.0$ to $Obliging_class \geq 2.0$	1.0	27	0.75
Jeżeli $V \geq 9.0$ to $Obliging_class \geq 2.0$	1.0	26	0.72
Jeżeli $S \geq 57.0 \wedge Shape_rectangle \leq 0.0$ to $Obliging_class \geq 3.0$	1.0	12	0.48
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \leq 49.0$ to $Obliging_class \leq 4.0$	1.0	15	0.42
Jeżeli $H \leq 12.0 \wedge Edge_Percent \leq 38.0$ to $Obliging_class \leq 2.0$	1.0	7	0.41

TABLICA 4.42: Reguły decyzyjne dla cechy *Obliging* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $S \leq 84.0$ to $Obliging_class \leq 4.0$	1.0	29	0.56
Jeżeli $Symmetry_Vertical \geq 81.0$ to $Obliging_class \leq 4.0$	1.0	27	0.52
Jeżeli $Edge_Percent \leq 23.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 75.0$ to $Obliging_class \geq 2.0$	1.0	25	0.48
Jeżeli $S \leq 99.0 \wedge Shape_rectangle \geq 1.0$ to $Obliging_class \leq 3.0$	1.0	16	0.41

TABLICA 4.43: Reguły decyzyjne dla cechy *Obliging* - marki napojów

Original

Jako oryginalne częściej odbierano marki produktów kosmetycznych o logach w kolorach o wysokim nasyceniu, w szczególności te w kształcie podłużnego prostokąta (a więc prawdopodobnie złożone z tekstu i najwyżej niewielkich elementów graficznych). Natomiast niższe wartości nasycenia barwy w połączeniu z odcieniem koloru innego niż niebieski, różowy lub czerwony, bądź też wysokim stopniem symetrii mogły wykluczyć przydział do najwyższej klasy. W przypadku marek napojów taka zależność nie miała miejsca, natomiast loga o większym stopniu symetrii w ogólności powodowały przydział do niższych klas, w szczególności w połączeniu z wyższym stopniem złożoności wizualnej.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \leq 212.0 \wedge S \leq 95.0$ to $Original_class \leq 4.0$	1.0	25	0.68
Jeżeli $S \geq 57.0 \wedge Shape_triangle \leq 0.0$ to $Original_class \geq 2.0$	1.0	16	0.48
Jeżeli $S \geq 73.0 \wedge Shape_thin_rectangle \geq 1.0$ to $Original_class \geq 4.0$	1.0	6	0.43
Jeżeli $S \leq 94.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 83.0$ to $Original_class \leq 4.0$	1.0	16	0.43

TABLICA 4.44: Reguły decyzyjne dla cechy *Original* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \leq 80.0$ to $Original_class \leq 4.0$	1.0	36	0.67
Jeżeli $both \geq 1.0$ to $Original_class \leq 4.0$	1.0	36	0.67
Jeżeli $H \leq 223.0 \wedge mark \leq 0.0$ to $Original_class \leq 4.0$	1.0	36	0.67
Jeżeli $Edge_Percent \geq 30.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 66.0$ to $Original_class \leq 1.0$	1.0	5	0.36
Jeżeli $H \geq 159.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 68.0$ to $Original_class \leq 3.0$	1.0	13	0.31

TABLICA 4.45: Reguły decyzyjne dla cechy *Original* - marki napojów

Prestigious

Marki produktów kosmetycznych były odbierane jako mniej "prestżowe" jeśli ich loga cechowały kolory inne niż czerwony, pomarańczowy, żółty lub zielony, w szczególności o wyższym nasyceniu, także wyższy stopień symetrii loga mogła owocować przydziałem do niższej klasy. Z kolei loga o ciemnej barwie znacznie zmniejszały szansę na przynależność marki do klasy najniższej. Podobnie w przypadku napojów barwy inne niż czarna i ciemnoszara wchodziły w ogólności w negatywną relację z cechą, podobnie jak brak połączenia tekstu z innymi elementami graficznymi w logu.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \geq 33.0$ to $Prestigious_class \leq 4.0$	1.0	34	0.85
Jeżeli $H \geq 60.0 \wedge Edge_Percent \leq 40.0$ to $Prestigious_class \leq 3.0$	1.0	26	0.68
Jeżeli $Shape_triangle \leq 0.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 49.0$ to $Prestigious_class \leq 3.0$	1.0	25	0.66
Jeżeli $H \geq 92.0 \wedge S \geq 53.0$ to $Prestigious_class \leq 2.0$	1.0	17	0.63
Jeżeli $V \leq 20.0 \wedge Edge_Percent \leq 38.0$ to $Prestigious_class \geq 2.0$	1.0	12	0.46

TABLICA 4.46: Reguły decyzyjne dla cechy *Prestigious* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $V \geq 14.0$ to $Prestigious_class \leq 4.0$	1.0	48	0.87
Jeżeli $H \leq 244.0 \wedge both \leq 0.0$ to $Prestigious_class \leq 3.0$	1.0	18	0.39
Jeżeli $S \leq 86.0 \wedge Shape_circle \leq 0.0 \wedge both \leq 0.0$ to $Prestigious_class \leq 2.0$	1.0	10	0.3
Jeżeli $H \geq 225.0 \wedge Edge_Percent \geq 4.0$ to $Prestigious_class \geq 2.0$	1.0	12	0.29

TABLICA 4.47: Reguły decyzyjne dla cechy *Prestigious* - marki napojów

Progressive

Jako bardziej “postępowe” odbierano częściej marki produktów kosmetycznych z logami w odcieniach czerni i szarości. Ponadto większy stopień symetrii loga i kształt inny niż prostokąt mogły zaowocować przydziałem do klasy wyższej. W przypadku napojów wyższy stopień symetrii (ale nie przekraczający znacząco średniej) w połączeniu z niskim nasyceniem barwy loga mógł powodować przydział marki do wyższych klas.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Shape_rectangle \leq 0.0$ to $Progressive_class \geq 2.0$	1.0	33	0.82
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \geq 38.0$ to $Progressive_class \geq 2.0$	1.0	32	0.8
Jeżeli $H \geq 92.0$ to $Progressive_class \leq 4.0$	1.0	28	0.74
Jeżeli $S \geq 12.0$ to $Progressive_class \leq 4.0$	1.0	28	0.74
Jeżeli $V \geq 54.0$ to $Progressive_class \leq 3.0$	1.0	19	0.63

TABLICA 4.48: Reguły decyzyjne dla cechy *Progressive* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Shape_square \leq 0.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 82.0$ to $Progressive_class \leq 4.0$	1.0	24	0.51
Jeżeli $V \leq 98.0 \wedge Shape_thin_rectangle \leq 0.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 68.0$ to $Progressive_class \leq 4.0$	1.0	20	0.43
Jeżeli $S \leq 25.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 48.0$ to $Progressive_class \geq 3.0$	1.0	10	0.34
Jeżeli $Shape_rectangle \geq 1.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 45.0$ to $Progressive_class \leq 4.0$	1.0	15	0.32
Jeżeli $S \geq 68.0 \wedge Edge_Percent \leq 7.0$ to $Progressive_class \leq 4.0$	1.0	14	0.3

TABLICA 4.49: Reguły decyzyjne dla cechy *Progressive* - marki napojów

Restrained

Z tą cechą częściej wiązano marki produktów kosmetycznych z logami w kolorach niebieskim, różowym i czerwonym, o wyższej jasności i stopniu nasycenia, a także niższej złożoności wizualnej. Ponadto trójkątny kształt loga często wiązał się z przynależnością do klasy najniższej. Podobnie w przypadku napojów, wyższa złożoność wizualna loga mogła owocować przydziałem do niższej klasy i wykluczać przynależność do klasy najwyższej, podobny efekt miała także niższa wartość nasycenia jego barwy. Oprócz tego niższa jasność koloru i symetryczność loga wiązała się z przydziałem do niższej klasy, zaś do klas najwyższych trafiały marki o stosunkowo nieskomplikowanych logach w kształcie okręgu.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Shape_triangle \leq 0.0$ to $Restrained_class \geq 2.0$	1.0	37	0.95
Jeżeli $H \leq 212.0$ to $Restrained_class \leq 4.0$	1.0	27	0.68
Jeżeli $S \leq 68.0$ to $Restrained_class \leq 4.0$	1.0	27	0.68
Jeżeli $V \geq 64.0 \wedge Edge_Percent \leq 26.0$ to $Restrained_class \geq 3.0$	1.0	11	0.34
Jeżeli $H \geq 227.0 \wedge V \geq 2.0$ to $Restrained_class \geq 3.0$	1.0	10	0.31

TABLICA 4.50: Reguły decyzyjne dla cechy *Restrained* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Edge_Percent \geq 11.0$ to $Restrained_class \leq 4.0$	1.0	30	0.61
Jeżeli $Symmetry_Vertical \geq 68.0 \wedge text \leq 0.0$ to $Restrained_class \geq 2.0$	1.0	28	0.58
Jeżeli $S \leq 68.0$ to $Restrained_class \leq 4.0$	1.0	20	0.41
Jeżeli $S \leq 98.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 86.0$ to $Restrained_class \leq 3.0$	1.0	14	0.37
Jeżeli $V \leq 54.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 66.0$ to $Restrained_class \leq 3.0$	1.0	13	0.34
Jeżeli $Shape_circle \geq 1.0 \wedge Edge_Percent \geq 4.0$ to $Restrained_class \geq 4.0$	1.0	6	0.33

TABLICA 4.51: Reguły decyzyjne dla cechy *Restrained* - marki napojów

Rugged

Marki produktów kosmetycznych rzadziej wiązanych z tą cechą charakteryzowały się logami w barwach o mniejszym nasyceniu i bardziej symetryczne, natomiast wyższe wartości nasycenia koloru oraz mniejsza złożoność wizualna wykluczały przydział do klasy najniższej, natomiast w przypadku marek napojów wartość nasycenia koloru wydaje się wchodzić w odwrotną relację z cechą - bardzo niskie wartości nasycenia mogą umożliwić przydział do najbliższych klas, zaś wysokie jej wartości - wykluczyć ją. Niższa wartość jasności koloru loga także wiąże się z przydziałem do klas niższych.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $S \leq 78.0$ to $Rugged_class \leq 4.0$	1.0	30	0.75
Jeżeli $S \geq 17.0 \wedge V \leq 81.0$ to $Rugged_class \geq 2.0$	1.0	20	0.62
Jeżeli $V \geq 9.0 \wedge Edge_Percent \leq 29.0$ to $Rugged_class \geq 2.0$	1.0	19	0.59
Jeżeli $S \leq 73.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 38.0$ to $Rugged_class \leq 3.0$	1.0	19	0.51

TABLICA 4.52: Reguły decyzyjne dla cechy *Rugged* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Shape_square \leq 0.0 \wedge Edge_Percent \geq 9.0$ to $Rugged_class \leq 4.0$	1.0	34	0.67
Jeżeli $Edge_Percent \geq 7.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 43.0$ to $Rugged_class \leq 4.0$	1.0	33	0.65
Jeżeli $S \geq 11.0 \wedge V \leq 58.0$ to $Rugged_class \leq 3.0$	1.0	18	0.45
Jeżeli $S \leq 1.0 \wedge Edge_Percent \geq 9.0$ to $Rugged_class \geq 4.0$	1.0	7	0.44
Jeżeli $S \geq 92.0 \wedge Edge_Percent \geq 5.0$ to $Rugged_class \leq 3.0$	1.0	15	0.38

TABLICA 4.53: Reguły decyzyjne dla cechy *Rugged* - marki napojów

Sensuous

W przypadku marek produktów kosmetycznych relację typu zysk z tą cechą wydaje się mieć stopień złożoności wizualnej loga, zaś jasność koloru loga wykazuje relację typu koszt. W szczególności kombinacja niższej złożoności loga z jasną jego barwą powoduje przydział do klasy najniższej. Podobne relacje można także dostrzec w przypadku napojów, choć są one dodatkowo uzależnione od nasycenia barwy loga, gdyż niższa jego wartość wiąże się często z przydziałem do klas niższych.

Odcienie koloru loga inne niż niebieski, różowy czy czerwony wykluczają przynależność do klasy najwyższej, podobnie jak zbyt niski stopień symetrii.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Edge_Percent \geq 21.0$ to $Sensuous_class \geq 2.0$	1.0	27	0.84
Jeżeli $V \leq 35.0$ to $Sensuous_class \geq 2.0$	1.0	21	0.66
Jeżeli $Shape_circle \leq 0.0 \wedge Edge_Percent \leq 29.0$ to $Sensuous_class \leq 4.0$	1.0	23	0.64
Jeżeli $V \leq 39.0 \wedge Edge_Percent \geq 28.0$ to $Sensuous_class \geq 3.0$	1.0	16	0.62
Jeżeli $S \geq 65.0 \wedge Shape_triangle \leq 0.0$ to $Sensuous_class \leq 3.0$	1.0	15	0.58
Jeżeli $V \geq 82.0 \wedge Edge_Percent \leq 20.0$ to $Sensuous_class \leq 1.0$	1.0	5	0.5

TABLICA 4.54: Reguły decyzyjne dla cechy *Sensuous* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $S \leq 84.0 \wedge Edge_Percent \leq 36.0$ to $Sensuous_class \leq 4.0$	1.0	28	0.56
Jeżeli $H \leq 201.0 \wedge S \leq 99.0$ to $Sensuous_class \leq 4.0$	1.0	27	0.54
Jeżeli $S \leq 81.0 \wedge V \geq 50.0$ to $Sensuous_class \leq 2.0$	1.0	13	0.42
Jeżeli $S \leq 81.0 \wedge Shape_thin_rectangle \geq 1.0 \wedge Symmetry_Vertical \leq 89.0$ to $Sensuous_class \leq 1.0$	1.0	5	0.36
Jeżeli $S \leq 94.0 \wedge Symmetry_Vertical \leq 74.0$ to $Sensuous_class \leq 4.0$	1.0	18	0.36

TABLICA 4.55: Reguły decyzyjne dla cechy *Sensuous* - marki napojów

Simple

Jako bardziej “proste” odbierano marki produktów kosmetycznych, których loga charakteryzowały się niską złożonością wizualną i kolorem innym niż czerwony lub pomarańczowy, o wyższej wartości nasycenia. Niska jasność barwy natomiast częściej wiązała się z przydziałem do klas niższych. Podobnie w przypadku napojów, skrajnie niska wartość nasycenia barwy loga w połączeniu z większą złożonością wizualną powodowały przydział do klas najniższych, za wyjątkiem marek o logach w kształcie elipsy, które w podobnej sytuacji przypisywane były do klas najwyższych. Poza tym loga składające się jedynie z tekstu nie przynależały do klasy najwyższej.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Edge_Percent \leq 25.0$ to $Simple_class \geq 3.0$	1.0	19	0.68
Jeżeli $H \geq 60.0 \wedge Edge_Percent \leq 29.0$ to $Simple_class \geq 3.0$	1.0	19	0.68
Jeżeli $Shape_triangle \leq 0.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 54.0$ to $Simple_class \geq 2.0$	1.0	24	0.67
Jeżeli $V \leq 20.0 \wedge Edge_Percent \leq 42.0$ to $Simple_class \leq 3.0$	1.0	15	0.6
Jeżeli $S \geq 68.0$ to $Simple_class \geq 3.0$	1.0	16	0.57
Jeżeli $V \leq 39.0 \wedge Shape_thin_rectangle \leq 0.0$ to $Simple_class \leq 3.0$	1.0	9	0.36

TABLICA 4.56: Reguły decyzyjne dla cechy *Simple* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $text \leq 0.0$ to $Simple_class \leq 4.0$	1.0	40	0.74
Jeżeli $H \leq 207.0$ to $Simple_class \leq 4.0$	1.0	33	0.61
Jeżeli $Symmetry_Vertical \leq 81.0$ to $Simple_class \leq 4.0$	1.0	31	0.57
Jeżeli $S \leq 1.0 \wedge Edge_Percent \geq 7.0$ to $Simple_class \leq 2.0$	1.0	8	0.36
Jeżeli $Shape_ellipse \geq 1.0 \wedge Edge_Percent \geq 12.0$ to $Simple_class \geq 4.0$	1.0	6	0.35
Jeżeli $Edge_Percent \leq 36.0 \wedge text \geq 1.0$ to $Simple_class \geq 2.0$	1.0	15	0.33

TABLICA 4.57: Reguły decyzyjne dla cechy *Simple* - marki napojów

Social

Najbardziej z tą cechą wiązały się marki produktów kosmetycznych o logach w kolorze czarnym, zaś w mniejszym stopniu te o logach w odcieniach innych kolorów niż niebieski, różowy i czerwony i wyższej wartości nasycenia tej barwy lub mniejszej złożoności wizualnej. Ciemniejsze barwy loga mogły wykluczyć przydział marki do klasy najniższej, natomiast w przypadku napojów to właśnie jaśniejsze odcienie niektórych kolorów, takich jak niebieski, różowy i czerwony powodowały przydział do klas wyższych. Dla tych marek niska złożoność wizualna loga wiązała się z wykluczeniem przynależności do klasy najwyższej, zaś niesymetryczne logo w kształcie innym niż okrąg uniemożliwiało przydział do klasy najwyższej.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \leq 300.0 \wedge Edge_Percent \leq 25.0$ to $Social_class \leq 3.0$	1.0	18	0.62
Jeżeli $Edge_Percent \leq 42.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 58.0$ to $Social_class \leq 4.0$	1.0	22	0.58
Jeżeli $V \leq 65.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 49.0$ to $Social_class \geq 2.0$	1.0	19	0.54
Jeżeli $H \leq 227.0 \wedge S \geq 65.0$ to $Social_class \leq 3.0$	1.0	15	0.52
Jeżeli $V \leq 82.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 77.0$ to $Social_class \geq 2.0$	1.0	15	0.43
Jeżeli $V \leq 0.0 \wedge Shape_circle \leq 0.0$ to $Social_class \geq 4.0$	1.0	5	0.38

TABLICA 4.58: Reguły decyzyjne dla cechy *Social* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Edge_Percent \leq 11.0$ to $Social_class \geq 2.0$	1.0	28	0.56
Jeżeli $Shape_circle \leq 0.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 74.0$ to $Social_class \leq 4.0$	1.0	27	0.55
Jeżeli $Shape_circle \leq 0.0 \wedge Symmetry_Vertical \leq 71.0$ to $Social_class \leq 4.0$	1.0	19	0.39
Jeżeli $H \geq 224.0 \wedge V \geq 57.0$ to $Social_class \geq 3.0$	1.0	11	0.35

TABLICA 4.59: Reguły decyzyjne dla cechy *Social* - marki napojów

Socially Responsible

Z tą cechą częściej wiązane były marki produktów kosmetycznych, których loga były bardziej symetryczne, zwłaszcza jeśli były w kolorze błękitnym, niebieskim lub różowym, natomiast im większy stopień złożoności wizualnej loga, zwłaszcza w połączeniu z ciemniejszą barwą w odcieniu zielonego, żółtego, pomarańczowego lub czerwonego, tym niższa klasa. W przypadku marek napojów podobny zbiór odcieni koloru loga powodował przydział do wyższych klas; zwłaszcza w przypadku loga składającego się tylko z tekstu były to klasy najwyższe. Podobnie mniej syme-

tryczne logo mogło powodować przydział do niższej klasy. Ponadto im niższa wartość nasycenia barwy logo tym w ogólności do niższej klasy przydzielona była marka napoju.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Symmetry_Vertical \geq 38.0$ to $Socially_Responsible_class \geq 2.0$	1.0	32	0.84
Jeżeli $V \leq 85.0 \wedge Edge_Percent \geq 15.0$ to $Socially_Responsible_class \leq 4.0$	1.0	27	0.77
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \geq 54.0$ to $Socially_Responsible_class \geq 2.0$	1.0	27	0.71
Jeżeli $H \geq 189.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 49.0$ to $Socially_Responsible_class \geq 3.0$	1.0	20	0.67
Jeżeli $H \leq 120.0 \wedge Edge_Percent \geq 40.0$ to $Socially_Responsible_class \leq 2.0$	1.0	6	0.5

TABLICA 4.60: Reguły decyzyjne dla cechy *Socially Responsible* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \geq 205.0$ to $Socially_Responsible_class \geq 2.0$	1.0	26	0.58
Jeżeli $S \leq 85.0$ to $Socially_Responsible_class \leq 4.0$	1.0	30	0.58
Jeżeli $S \leq 80.0$ to $Socially_Responsible_class \leq 3.0$	1.0	24	0.52
Jeżeli $Shape_circle \leq 0.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 68.0$ to $Socially_Responsible_class \leq 3.0$	1.0	22	0.48
Jeżeli $H \geq 223.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 92.0 \wedge text \geq 1.0$ to $Socially_Responsible_class \geq 4.0$	1.0	4	0.4

TABLICA 4.61: Reguły decyzyjne dla cechy *Socially Responsible* - marki napojów

Straightforward

Marki produktów kosmetycznych wiązane były z tą cechą częściej, jeśli ich logo charakteryzowały się mniejszą złożonością wizualną, a większą wartością nasycenia swojej barwy. Można tu więc zauważyć wyraźną relację pozytywną wartości nasycenia i negatywną złożoności wizualnej z odbiorem marki jako “bezpośredniej”. Logo w odcieniu koloru innego niż niebieski, różowy lub czerwony wykluczało przydział do najwyższej klasy, zaś dla marek napojów taki efekt miały bardziej symetryczne logo. W szczególności wyższy stopień symetrii w połączeniu z barwą inną niż czerwień powodowała przydział do niższych klas, podobnie jak logo składające się z tekstu oraz innych elementów graficznych, przy jednoczesnej niskiej złożoności wizualnej. Ciemniejsza barwa logo mogła uniemożliwić przydział do klasy najniższej w przypadku kształtów logo innych niż trójkąt i prostokąt.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Edge_Percent \leq 25.0$ to $Straightforward_class \geq 3.0$	1.0	19	0.79
Jeżeli $S \leq 68.0 \wedge Edge_Percent \geq 28.0$ to $Straightforward_class \leq 3.0$	1.0	21	0.72
Jeżeli $S \geq 73.0$ to $Straightforward_class \geq 3.0$	1.0	15	0.62
Jeżeli $Edge_Percent \leq 28.0$ to $Straightforward_class \geq 2.0$	1.0	21	0.62
Jeżeli $S \geq 57.0$ to $Straightforward_class \geq 2.0$	1.0	19	0.56
Jeżeli $H \leq 197.0$ to $Straightforward_class \leq 4.0$	1.0	20	0.56

TABLICA 4.62: Reguły decyzyjne dla cechy *Straightforward* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Symmetry_Vertical \geq 68.0$ to $Straightforward_class \leq 4.0$	1.0	39	0.72
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \geq 68.0$ to $Straightforward_class \leq 4.0$	1.0	34	0.63
Jeżeli $V \leq 69.0 \wedge Shape_rectangle \leq 0.0 \wedge Shape_triangle \leq 0.0$ to $Straightforward_class \geq 2.0$	1.0	22	0.52
Jeżeli $H \geq 25.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 82.0$ to $Straightforward_class \leq 3.0$	1.0	24	0.49
Jeżeli $Edge_Percent \leq 12.0 \wedge both \geq 1.0$ to $Straightforward_class \leq 3.0$	1.0	22	0.45

TABLICA 4.63: Reguły decyzyjne dla cechy *Straightforward* - marki napojów

Stylish

Z tą cechą marki produktów kosmetycznych były rzadziej wiązane, jeśli ich loga charakteryzowały się większym nasyceniem barwy, mniejszą złożonością wizualną i większą symetrią. Logo w kolorze czerwonym, pomarańczowym, żółtym lub zielonym wykluczało przydział do klasy najwyższej. W przeciwieństwie do tej kategorii, dla marek napojów średnie i wysokie wartości złożoności wizualnej powodowały przydział do niższych klas i uniemożliwiały przydział do klasy najwyższej. Podobnie jaśniejsze barwy w logach, które zawierały elementy graficzne poza tekstem lub kolory inne niż niebieski, różowy i czerwony wiązały się z przynależnością do niższych klas.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \geq 92.0$ to $Stylish_class \leq 4.0$	1.0	28	0.72
Jeżeli $Edge_Percent \leq 25.0$ to $Stylish_class \leq 3.0$	1.0	19	0.7
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \geq 49.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 33.0$ to $Stylish_class \leq 4.0$	1.0	27	0.69
Jeżeli $S \geq 65.0$ to $Stylish_class \leq 3.0$	1.0	17	0.63
Jeżeli $Shape_thin_rectangle \leq 0.0$ to $Stylish_class \leq 4.0$	1.0	20	0.51

TABLICA 4.64: Reguły decyzyjne dla cechy *Stylish* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Edge_Percent \leq 36.0 \wedge Edge_Percent \geq 13.0$ to $Stylish_class \leq 4.0$	1.0	24	0.49
Jeżeli $H \leq 205.0 \wedge Edge_Percent \geq 9.0$ to $Stylish_class \leq 4.0$	1.0	21	0.43
Jeżeli $V \geq 63.0 \wedge Shape_thin_rectangle \leq 0.0$ to $Stylish_class \leq 4.0$	1.0	20	0.41
Jeżeli $H \leq 213.0 \wedge V \geq 63.0$ to $Stylish_class \leq 3.0$	1.0	15	0.35
Jeżeli $V \geq 79.0 \wedge text \leq 0.0$ to $Stylish_class \leq 3.0$	1.0	12	0.28
Jeżeli $H \geq 225.0 \wedge V \leq 75.0$ to $Stylish_class \geq 2.0$	1.0	10	0.24

TABLICA 4.65: Reguły decyzyjne dla cechy *Stylish* - marki napojów

Traditional

Jako bardziej "tradycyjne" odbierane były te marki produktów kosmetycznych, które posiadały loga charakteryzujące się wyższą wartością jasności barwy i niższym stopniem złożoności wizualnej - owe atrybuty wykazywały w ogólności odpowiednio pozytywną i negatywną relację z opisywaną cechą. Dodatkowo loga w kolorach o wyższym nasyceniu, takich jak błękitny, niebieski, czerwony czy różowy, wykluczały przynależność do klasy najniższej. W przypadku napojów także pojawiają

się takie zależności dla jasności barwy loga i jego złożoności wizualnej, dodatkowo odcienie kolorów różowego i czerwonego także wykluczały przynależność do najniższej klasy.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \geq 189.0$ to $Traditional_class \geq 2.0$	1.0	24	0.63
Jeżeli $Shape_circle \leq 0.0 \wedge Edge_Percent \leq 29.0$ to $Traditional_class \geq 2.0$	1.0	23	0.61
Jeżeli $V \geq 51.0 \wedge Edge_Percent \leq 31.0$ to $Traditional_class \geq 3.0$	1.0	16	0.53
Jeżeli $S \geq 57.0$ to $Traditional_class \geq 2.0$	1.0	19	0.5
Jeżeli $V \geq 82.0 \wedge Edge_Percent \leq 20.0$ to $Traditional_class \geq 5.0$	1.0	5	0.45
Jeżeli $V \geq 6.0 \wedge Edge_Percent \geq 32.0$ to $Traditional_class \leq 3.0$	1.0	9	0.41

TABLICA 4.66: Reguły decyzyjne dla cechy *Traditional* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \leq 287.0 \wedge V \leq 57.0$ to $Traditional_class \leq 4.0$	1.0	26	0.52
Jeżeli $Edge_Percent \geq 30.0$ to $Traditional_class \leq 1.0$	1.0	6	0.35
Jeżeli $V \leq 58.0 \wedge Edge_Percent \geq 19.0$ to $Traditional_class \leq 2.0$	1.0	10	0.32
Jeżeli $H \geq 287.0$ to $Traditional_class \geq 2.0$	1.0	12	0.31
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \geq 81.0 \wedge text \leq 0.0$ to $Traditional_class \geq 2.0$	1.0	12	0.31

TABLICA 4.67: Reguły decyzyjne dla cechy *Traditional* - marki napojów

Trendy

Marki produktów kosmetycznych były rzadziej wiązane z tą cechą, jeśli ich loga były mniej wizualnie złożone oraz miały barwy o wyższym nasyceniu. Przydział do najwyższych klas towarzyszył natomiast częściej markom o bardziej symetrycznych logach. W przypadku napojów jednak, to większy stopień złożoności wizualnej mógł spowodować przydział do wyższej klasy. Poza tym wartość jasności barwy loga wydaje się wchodzić w relację typu zysk z omawianą cechą.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Edge_Percent \leq 25.0$ to $Trendy_class \leq 3.0$	1.0	19	0.68
Jeżeli $S \geq 65.0$ to $Trendy_class \leq 3.0$	1.0	17	0.61
Jeżeli $S \geq 73.0 \wedge Shape_triangle \leq 0.0$ to $Trendy_class \leq 2.0$	1.0	13	0.57
Jeżeli $S \geq 83.0$ to $Trendy_class \leq 2.0$	1.0	11	0.48
Jeżeli $H \leq 0.0 \wedge Shape_circle \leq 0.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 33.0$ to $Trendy_class \geq 4.0$	1.0	6	0.43

TABLICA 4.68: Reguły decyzyjne dla cechy *Trendy* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \geq 69.0$ to $Trendy_class \geq 2.0$	1.0	32	0.6
Jeżeli $S \geq 68.0 \wedge V \leq 79.0$ to $Trendy_class \leq 4.0$	1.0	26	0.54
Jeżeli $Symmetry_Vertical \geq 83.0$ to $Trendy_class \leq 4.0$	1.0	22	0.46
Jeżeli $Edge_Percent \geq 15.0$ to $Trendy_class \geq 2.0$	1.0	21	0.4
Jeżeli $S \leq 96.0 \wedge V \geq 82.0$ to $Trendy_class \geq 4.0$	1.0	7	0.37

TABLICA 4.69: Reguły decyzyjne dla cechy *Trendy* - marki napojów

Trustworthy

Z tą cechą rzadziej wiązały się marki produktów kosmetycznych, których loga cechował mniejszy stopień symetrii i większa złożoność wizualna, podczas gdy loga w odcieniach koloru zielonego, błękitnego i niebieskiego w większości powodowały przydział do klas 2-3. W kategorii marek napojów niska symetria loga także mogła spowodować przydział do niższej klasy, w szczególności w połączeniu z niższą wartością nasycenia jego barwy, jednak niska złożoność wizualna loga w ogólności wykluczała przynależność do klasy najwyższej.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $H \geq 98.0$ to $Trustworthy_class \geq 2.0$	1.0	27	0.73
Jeżeli $Edge_Percent \geq 17.0$ to $Trustworthy_class \leq 4.0$	1.0	30	0.73
Jeżeli $Symmetry_Vertical \leq 86.0$ to $Trustworthy_class \leq 4.0$	1.0	30	0.73
Jeżeli $H \leq 197.0 \wedge V \leq 93.0$ to $Trustworthy_class \leq 3.0$	1.0	19	0.58
Jeżeli $Shape_ellipse \leq 0.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 66.0$ to $Trustworthy_class \leq 3.0$	1.0	18	0.55

TABLICA 4.70: Reguły decyzyjne dla cechy *Trustworthy* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Edge_Percent \geq 3.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 68.0$ to $Trustworthy_class \leq 4.0$	1.0	23	0.49
Jeżeli $Shape_square \leq 0.0 \wedge Edge_Percent \leq 7.0$ to $Trustworthy_class \leq 4.0$	1.0	18	0.38
Jeżeli $S \geq 96.0$ to $Trustworthy_class \geq 2.0$	1.0	16	0.36
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \geq 83.0$ to $Trustworthy_class \geq 2.0$	1.0	15	0.34
Jeżeli $S \leq 36.0 \wedge Symmetry_Vertical \leq 83.0$ to $Trustworthy_class \leq 3.0$	1.0	11	0.29

TABLICA 4.71: Reguły decyzyjne dla cechy *Trustworthy* - marki napojów

Unapproachable

Marki produktów kosmetycznych odbierane były jako “nieprzystępne” rzadziej, kiedy ich loga były bardziej symetryczne, mniej złożone wizualnie, a w szczególności gdy zawierały barwy o dużym nasyceniu w odcieniach innych niż niebieski i różowy. W przypadku marek napojów podobnie większa symetria loga i nasycenie jego barwy w ogólności wiązały się z przydziałem do klas niższych i wykluczeniem z klasy najwyższej, podobny efekt mogła też mieć jaśniejsza barwa loga, szczególnie jeśli logo składało się tylko z tekstu lub innego elementu graficznego.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Shape_rectangle \leq 0.0$ to $Unapproachable_class \leq 4.0$	1.0	33	0.8
Jeżeli $Shape_square \leq 0.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 38.0$ to $Unapproachable_class \leq 3.0$	1.0	31	0.79
Jeżeli $Edge_Percent \leq 26.0$ to $Unapproachable_class \leq 3.0$	1.0	20	0.51
Jeżeli $H \leq 227.0 \wedge S \geq 73.0$ to $Unapproachable_class \leq 2.0$	1.0	13	0.43

TABLICA 4.72: Reguły decyzyjne dla cechy *Unapproachable* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $S \geq 86.0 \wedge Edge_Percent \geq 4.0$ to $Unapproachable_class \leq 4.0$	1.0	25	0.54
Jeżeli $S \geq 84.0 \wedge Shape_thin_rectangle \leq 0.0$ to $Unapproachable_class \leq 4.0$	1.0	23	0.5
Jeżeli $H \geq 205.0 \wedge both \geq 1.0$ to $Unapproachable_class \geq 2.0$	1.0	19	0.4
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \geq 45.0 \wedge both \leq 0.0$ to $Unapproachable_class \leq 4.0$	1.0	18	0.39
Jeżeli $V \geq 51.0 \wedge both \leq 0.0$ to $Unapproachable_class \leq 3.0$	1.0	12	0.38
Jeżeli $S \leq 84.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 83.0 \wedge text \geq 1.0$ to $Unapproachable_class \leq 1.0$	1.0	4	0.44

TABLICA 4.73: Reguły decyzyjne dla cechy *Unapproachable* - marki napojów

Up To Date

Z tą cechą częściej wiązano marki produktów kosmetycznych, których loga charakteryzowały się barwami o bardzo niskim nasyceniu i większej symetrii, zaś rzadziej te o logach, które cechowały barwy jaśniejsze i bardziej nasycone. Logo w odcieniu koloru niebieskiego lub różowego wykluczało przynależność do klasy najniższej. W przypadku napojów logo o mniejszej symetrii także wiązać się mogło z przydziałem do niższej klasy, szczególnie w przypadku, gdy zawierało ono tekst. Jednak w tej kategorii marek logo o niższym nasyceniu barwy mogło wykluczać przydział do klasy najwyższej.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $V \geq 54.0$ to $Up_To_Date_class \leq 3.0$	1.0	19	0.58
Jeżeli $H \geq 204.0$ to $Up_To_Date_class \geq 2.0$	1.0	21	0.57
Jeżeli $Shape_thin_rectangle \leq 0.0$ to $Up_To_Date_class \leq 4.0$	1.0	20	0.5
Jeżeli $V \geq 20.0 \wedge Shape_thin_rectangle \leq 0.0$ to $Up_To_Date_class \leq 3.0$	1.0	15	0.45
Jeżeli $H \leq 60.0 \wedge S \leq 9.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 31.0$ to $Up_To_Date_class \geq 3.0$	1.0	9	0.43
Jeżeli $S \geq 90.0 \wedge V \geq 54.0$ to $Up_To_Date_class \leq 2.0$	1.0	9	0.43

TABLICA 4.74: Reguły decyzyjne dla cechy *Up To Date* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Shape_triangle \leq 0.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 80.0$ to $Up_To_Date_class \leq 4.0$	1.0	31	0.63
Jeżeli $Shape_rectangle \leq 0.0 \wedge Edge_Percent \leq 13.0$ to $Up_To_Date_class \geq 2.0$	1.0	23	0.49
Jeżeli $S \leq 83.0 \wedge Edge_Percent \geq 2.0$ to $Up_To_Date_class \leq 4.0$	1.0	24	0.49
Jeżeli $V \geq 49.0 \wedge Shape_triangle \leq 0.0 \wedge Edge_Percent \geq 9.0$ to $Up_To_Date_class \geq 2.0$	1.0	20	0.43
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \leq 59.0 \wedge mark \leq 0.0$ to $Up_To_Date_class \leq 3.0$	1.0	13	0.33

TABLICA 4.75: Reguły decyzyjne dla cechy *Up To Date* - marki napojów

Upper Class

Marki produktów kosmetycznych z logami o wyższej wartości nasycenia barwy oraz niższej jej jasności, a także te o wyższym stopniu symetrii były rzadziej wiązane z tą cechą, w przypadku marek napojów duże nasycenie barwy loga także w ogólności wiązało się z przydziałem do najniż-

szych klas, jednak w przeciwieństwie do marek produktów kosmetycznych wysoka wartość jasności barwy także miała taki efekt. Na znalezienie się w klasie najwyższej większą szansę miały loga o czarnym lub ciemnoszarym kolorze. Ponadto niższa złożoność wizualna loga mogła wiązać się z przydziałem do klasy niższej.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \geq 43.0$ to $Upper_Class_class \leq 4.0$	1.0	30	0.77
Jeżeli $Shape_triangle \leq 0.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 49.0$ to $Upper_Class_class \leq 3.0$	1.0	25	0.69
Jeżeli $S \geq 65.0$ to $Upper_Class_class \leq 3.0$	1.0	17	0.47
Jeżeli $S \geq 65.0 \wedge V \leq 69.0$ to $Upper_Class_class \leq 2.0$	1.0	13	0.46

TABLICA 4.76: Reguły decyzyjne dla cechy *Upper Class* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Shape_square \leq 0.0$ to $Upper_Class_class \leq 4.0$	1.0	54	0.98
Jeżeli $V \geq 14.0$ to $Upper_Class_class \leq 4.0$	1.0	48	0.87
Jeżeli $Edge_Percent \leq 26.0 \wedge Symmetry_Vertical \leq 87.0$ to $Upper_Class_class \leq 3.0$	1.0	37	0.71
Jeżeli $V \geq 62.0$ to $Upper_Class_class \leq 2.0$	1.0	25	0.53
Jeżeli $S \geq 86.0 \wedge Shape_rectangle \leq 0.0$ to $Upper_Class_class \leq 2.0$	1.0	19	0.4

TABLICA 4.77: Reguły decyzyjne dla cechy *Upper Class* - marki napojów

Visionary

Z tą cechą częściej wiązano marki produktów kosmetycznych z logami o barwie czarnej i bardziej symetrycznymi. Mniejszy stopień symetrii loga wykluczał przynależność do klasy najwyższej, a w zestawieniu z barwami niebieską i różową powodował przydział do jeszcze niższych klas. Natomiast w przypadku marek napojów bardziej symetryczne logo mogło spowodować przydział do niższej klasy. Duże nasycenie barwy loga w połączeniu z niższą złożonością wizualną wykluczało przynależność do klasy najniższej, zaś logo w kolorze zielonym, żółtym, pomarańczowym lub czerwonym wiązało się z przynależnością do niższych klas.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $S \geq 1.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 77.0$ to $Visionary_class \leq 4.0$	1.0	19	0.5
Jeżeli $H \geq 212.0 \wedge Edge_Percent \leq 42.0$ to $Visionary_class \geq 2.0$	1.0	15	0.44
Jeżeli $H \leq 212.0 \wedge V \geq 39.0$ to $Visionary_class \leq 3.0$	1.0	13	0.43
Jeżeli $H \leq 227.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 44.0$ to $Visionary_class \leq 3.0$	1.0	11	0.37
Jeżeli $V \leq 6.0 \wedge Symmetry_Horizontal \geq 49.0$ to $Visionary_class \geq 3.0$	1.0	9	0.35

TABLICA 4.78: Reguły decyzyjne dla cechy *Visionary* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Symmetry_Vertical \geq 82.0$ to $Visionary_class \leq 4.0$	1.0	25	0.47
Jeżeli $S \geq 92.0 \wedge Edge_Percent \leq 26.0$ to $Visionary_class \geq 2.0$	1.0	18	0.41
Jeżeli $Symmetry_Vertical \leq 92.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 83.0$ to $Visionary_class \leq 3.0$	1.0	17	0.36
Jeżeli $H \leq 108.0 \wedge Shape_square \leq 0.0$ to $Visionary_class \leq 3.0$	1.0	16	0.34

TABLICA 4.79: Reguły decyzyjne dla cechy *Visionary* - marki napojów

Worth More

Marki produktów kosmetycznych były częściej odbierane jako “warte więcej”, jeśli ich loga cechowały się mniejszą złożonością wizualną, zaś większa wartość tego atrybutu wykluczała przynależność do najwyższej klasy. Podobny efekt miały mniej symetryczne loga, a także te w odcieniach kolorów innych niż niebieski, różowy i czerwony - w takich przypadkach marka także nie należała do klasy najwyższej. Kształt loga inny niż prostokąt oraz niska jasność jego barwy natomiast uniemożliwiały przydział do klasy najniższej. W przypadku napojów ponownie niższa symetria loga wiązała się z przydziałem do niższej klasy. Tutaj jednak niższy stopień złożoności wizualnej przynosił efekt odwrotny niż w przypadku produktów kosmetycznych - jej niska wartość wiązała się zwykle z przydziałem do niższej klasy.

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Shape_rectangle \leq 0.0$ to $Worth_More_class \geq 2.0$	1.0	33	0.82
Jeżeli $Symmetry_Horizontal \leq 80.0$ to $Worth_More_class \leq 4.0$	1.0	27	0.71
Jeżeli $Edge_Percent \geq 28.0$ to $Worth_More_class \leq 4.0$	1.0	22	0.58
Jeżeli $H \leq 197.0$ to $Worth_More_class \leq 4.0$	1.0	20	0.53
Jeżeli $V \leq 20.0$ to $Worth_More_class \geq 2.0$	1.0	18	0.45
Jeżeli $S \leq 90.0 \wedge Edge_Percent \leq 23.0$ to $Worth_More_class \geq 3.0$	1.0	11	0.34

TABLICA 4.80: Reguły decyzyjne dla cechy *Worth More* - marki produktów kosmetycznych

Treść reguły	Trafność	Pokrycie	Stopień pokrycia
Jeżeli $Shape_square \leq 0.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 69.0$ to $Worth_More_class \leq 4.0$	1.0	23	0.46
Jeżeli $Edge_Percent \leq 7.0$ to $Worth_More_class \leq 4.0$	1.0	19	0.38
Jeżeli $Shape_rectangle \geq 1.0 \wedge Symmetry_Horizontal \leq 81.0$ to $Worth_More_class \leq 3.0$	1.0	13	0.33
Jeżeli $Edge_Percent \leq 7.0 \wedge Edge_Percent \geq 4.0 \wedge Symmetry_Vertical \geq 62.0$ to $Worth_More_class \leq 3.0$	1.0	13	0.33

TABLICA 4.81: Reguły decyzyjne dla cechy *Worth More* - marki napojów

4.2 Wnioski

Przedstawione powyżej reguły zostały wyselekcjonowane, ponieważ przede wszystkim pokrywają stosunkowo duże liczby przykładów. Czyni je to bardziej wiarygodnymi i przydatnymi, ponieważ zawarta w nich wiedza jest bardziej ogólna i z większym prawdopodobieństwem pokrywa się z rzeczywistymi zależnościami związanymi z postrzeganiem osobowości marki przez konsumentów. Dzięki temu mogą służyć jako wskazania jakie cechy wizualne logo danej marki powinno zawierać, a jakich należy unikać, celem projekcji wybranego zestawu cech, z którymi producent

chciałby, aby kojarzono jego markę.

Warto rozważyć udział poszczególnych atrybutów wizualnych (a więc cech wizualnych loga) w wygenerowanym zbiorze reguł. Spośród elementów składowych barwy szczególnie często wartości S - nasycenia oraz V - jasności pełniły kluczową rolę w przydzielaniu przykładów do poszczególnych unii klas i często wykazywały niemal jednolicie monotoniczne relacje z atrybutami decyzyjnymi. Zdaje się to potwierdzać tezę postawioną w artykule *Understanding the impact of brand colour on brand image: A preference disaggregation approach* [2] o znacznej roli koloru w postrzeganiu osobowości marki, w szczególności właśnie wartości S i V .

Pozostałe cechy wizualne loga, niezwiązane z kolorem, także okazały się często uczestniczyć w treści warunków reguł decyzyjnych, w przypadku niektórych cech osobowości nawet częściej niż atrybuty związane z kolorem loga. W szczególności atrybuty takie jak *Edge Percent*, czyli stosunek liczby pikseli krawędzi loga do wszystkich pikseli to logo tworzących, będący metryką złożoności wizualnej loga [15] oraz atrybuty opisujące symetrię loga miały spory udział w klasyfikacji, podobnie jak wartości S i V wykazując wyraźne relacje z niektórymi cechami osobowości. To także może świadczyć o ich istotnej roli w sygnalizowaniu osobowości marki poprzez jej logo [16, 17].

Zestawienie reguł wygenerowanych dla marek produktów kosmetycznych oraz marek napojów wykazało, że przynajmniej dla części tak zdefiniowanych cech osobowości marki [3] mogłaby istnieć możliwość indukcji uniwersalnych reguł, opartych na dużo większym zbiorze danych utworzonym przez marki należące do więcej niż jednej kategorii produktów. Porównanie reguł decyzyjnych wygenerowanych dla większej liczby kategorii produktów mogłoby dostarczyć ciekawych wniosków na ten temat.

Rozdział 5

Podsumowanie

W ramach niniejszej pracy magisterskiej przeprowadzone zostało badanie dotyczące wpływu znaków firmowych na postrzeganie osobowości marek z wykorzystaniem regułowych metod dezagregacji preferencji. Rozważony został wpływ różnych cech wizualnych loga na projekcję i odbiór poszczególnych cech składowych osobowości marki i zaprezentowana została metoda transformacji tabeli decyzyjnej w sposób umożliwiający zastosowanie DRSA w problemie klasyfikacji z atrybutami warunkowymi, które nie są porządkowe, celem utworzenia łatwych w interpretacji, monotonicznych reguł decyzyjnych, zawierających wiedzę w postaci prostych praw.

Kontynuowano poprzednie badanie [2] w tym temacie poprzez rozszerzenie zbioru danych zarówno o dodatkowe atrybuty decyzyjne opisujące różne cechy wizualne loga jak i zwiększono liczbę analizowanych przykładów o marki z kategorii napojów, umożliwiając dodatkowo analizę zależności pomiędzy cechami wizualnymi loga a odbieranymi przez konsumentów cechami osobowości marki w zależności od kategorii produktu.

Badanie zaowocowało indukcją zbiorów reguł decyzyjnych, w oparciu o historyczne dane dotyczące postrzegania marek przez konsumentów, dla poszczególnych cech osobowości marki, stanowiących cenne wskazówki dla producentów, chcących poprzez staranny dobór cech wizualnych loga swojej marki zakomunikować odpowiednie treści swoim klientom. Stanowią one też ciekawą próbę zrozumienia mechanizmów warunkujących odbiór marek przez konsumentów z punktu widzenia analizy rynku i strategii marketingowych.

Powyższa praca dostarczyła pewnych przesłanek na temat możliwości indukcji uniwersalnych reguł niezależnie od kategorii produktu, co stanowi potencjalny temat nowych badań, które mogłyby dostarczyć cennych informacji na temat wpływu znaków firmowych na postrzeganie marki. Ponadto dalsze badania tego tematu mogłyby uwzględniać dodatkowe atrybuty wizualne loga, dotyczące zarówno jego kolorystyki jak i innych jego cech [4]. W połączeniu z liczniejszą grupą przykładów, na której mogłoby zostać oparte takie badanie, mogłoby to zaowocować uzyskaniem reguł zawierających bardziej wnikliwą i uniwersalną wiedzę.

Literatura

- [1] Maciej Tesławski, Dagmara Dłużniewska, Maurycy Graszewicz, and Marcin Kalkhoff. Strategia marketingowa. instrukcja budowy silnej marki. *Wydawnictwo Słowa i Myśli, Warszawa*, 2013.
- [2] Mohammad Ghaderi, Francisco Ruiz, and Núria Agell. Understanding the impact of brand colour on brand image: A preference disaggregation approach. *Pattern Recognition Letters* 67, page 11 – 18, 2015.
- [3] Jennifer L. Aaker. Dimensions of brand personality. *Journal of Marketing Research*, Vol. 34(3), pages 347 – 356, 1997.
- [4] Ryan Dew, Asim Ansari, and Olivier Toubia. Letting logos speak: Leveraging multiview representation learning for data-driven logo design. [on-line: 7.11.2019]
<https://ssrn.com/abstract=3406857>, 2019.
- [5] Ulrich R. Orth and Keven Malkewitz. Holistic package design and consumer brand impressions. *Journal of Marketing* Vol. 72 Issue 3, pages 64–81, 2008.
- [6] Michael F. Walsh, Karen Page Winterich, and Vikas Mittal. Do logo redesigns help or hurt your brand? the role of brand commitment. *Journal of Product and Brand Management* Vol. 19 Issue 2, 2012.
- [7] Xiaoyan Deng, Sam Hui, and J. Wesley Hutchinson. Consumer preferences for color combinations: An empirical analysis of similarity-based color relationships. *Journal of Consumer Psychology* Vol. 20 Issue 4, pages 476–484, 2010.
- [8] Ioannis Kareklas, Frédéric F. Brunel, and Robin A. Coulter. Judgment is not color blind: The impact of automatic color preference on product and advertising preferences. *Journal of Consumer Psychology* Vol. 24 Issue 1, pages 87–95, 2014.
- [9] Lauren I. Labrecque and George R. Milne. Exciting red and competent blue: the importance of color in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science* 40(5), page 711 – 727, 2012.
- [10] Conor M. Henderson, Marc Mazodier, and Aparna Sundar. The color of support: The effect of sponsor–team visual congruence on sponsorship performance. *Journal of Marketing Research*, Vol. 83(3), pages 50 – 71, 2019.
- [11] Pamela S. Schindler. Color and contrast in magazine advertising. *Psychology and Marketing* Vol. 3, Issue 2, pages 69–78, 1986.
- [12] Jean-Charles Chebat and Maureen Morrin. Colors and cultures: Exploring the effects of mall décor on consumer perceptions. *Journal of Business Research* Vol. 60, Issue 3, pages 189–196, 2007.
- [13] P. Valdez and A. Mehrabian. Effects of color on emotions. *Journal of Experimental Psychology: General* Vol. 123 Issue 4, page 394–409, 1994.
- [14] Gerald L. Lohse and Dennis L. Rosen. Signaling quality and credibility in yellow pages advertising: The influence of color and graphics on choice. *Journal of Advertising* Vol. 30 Issue 2, pages 73–83, 2001.

- [15] Rik Pieters, Michel Wedel, and Rajeev Batra. The stopping power of advertising: Measures and effects of visual complexity. *Journal of Marketing Vol. 74, Issue 5*, pages 48–60, 2010.
- [16] Charles Spence. Managing sensory expectations concerning products and brands: Capitalizing on the potential of sound and shape symbolism. *Journal of Consumer Psychology Vol. 22, Issue 1*, pages 37–54, 2012.
- [17] Vanessa Patrick and Henrik Hagtvedt. Aesthetic incongruity resolution. *Journal of Marketing Research Vol. 48, Issue 2*, 2011.
- [18] Mitchell Lovett, Renana Peres, and Ron Shachar. A data set of brands and their characteristics. *Marketing Science Vol. 33, No. 4*, page 609 – 617, 2014.
- [19] Salvatore Greco, Benedetto Matarazzo, and Roman Słowiński. Rough sets theory for multi-criteria decision analysis. *European Journal of Operational Research Vol. 129, Issue 1*, page 1 – 47, 2001.
- [20] Salvatore Greco, Benedetto Matarazzo, and Roman Słowiński. Multicriteria classification by dominance-based rough set approach. *Handbook of Data Mining and Knowledge Discovery, Oxford University Press, New York*, 2002.
- [21] Roman Słowiński, Salvatore Greco, and Benedetto Matarazzo. Rough set based decision support. *Search Methodologies: Introductory Tutorials in Optimization and Decision Support Techniques, Springer-Verlag , New York*, pages 475–527, 2005.
- [22] Salvatore Greco, Benedetto Matarazzo, Roman Słowiński, and Jerzy Stefanowski. An algorithm for induction of decision rules consistent with the dominance principle. *Rough Sets and Current Trends in Computing*, pages 304–313, 2001.
- [23] Jerzy Błaszczyński and Roman Słowiński. Incremental induction of satisfactory decision rules from dominance based rough approximations. *Proceedings of the International Workshop on Rough Sets in Knowledge Discovery and Soft Computing*, pages 40–51, 2003.
- [24] J. Błaszczyński, S. Greco, B. Matarazzo, R. Słowiński, and M. Szeląg. jmaf - dominance-based rough set data analysis framework. *Rough Sets and Intelligent Systems - Professor Zdzisław Pawlak in Memoriam, Intelligent Systems Reference Library, Springer*, pages 185–209, 2012.
- [25] Jerzy Błaszczyński, Salvatore Greco, and Roman Słowiński. Inductive discovery of laws using monotonic rules. *Engineering Applications of Artificial Intelligence Vol. 25, Issue 2*, pages 284–294, 2012.



© 2021 Oskar Kostowski

Instytut Informatyki, Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Politechnika Poznańska

Skład przy użyciu systemu L^AT_EX.

Bib_TE_X:

```
@mastersthesis{ key,  
  author = " Oskar Kostowski ",  
  title = "{Analiza wpływu znaków firmowych na postrzeganie marek z wykorzystaniem regułowych  
metod dezagregacji preferencji}",  
  school = "Poznan University of Technology",  
  address = "Pozna{\n}, Poland",  
  year = "2021",  
}
```